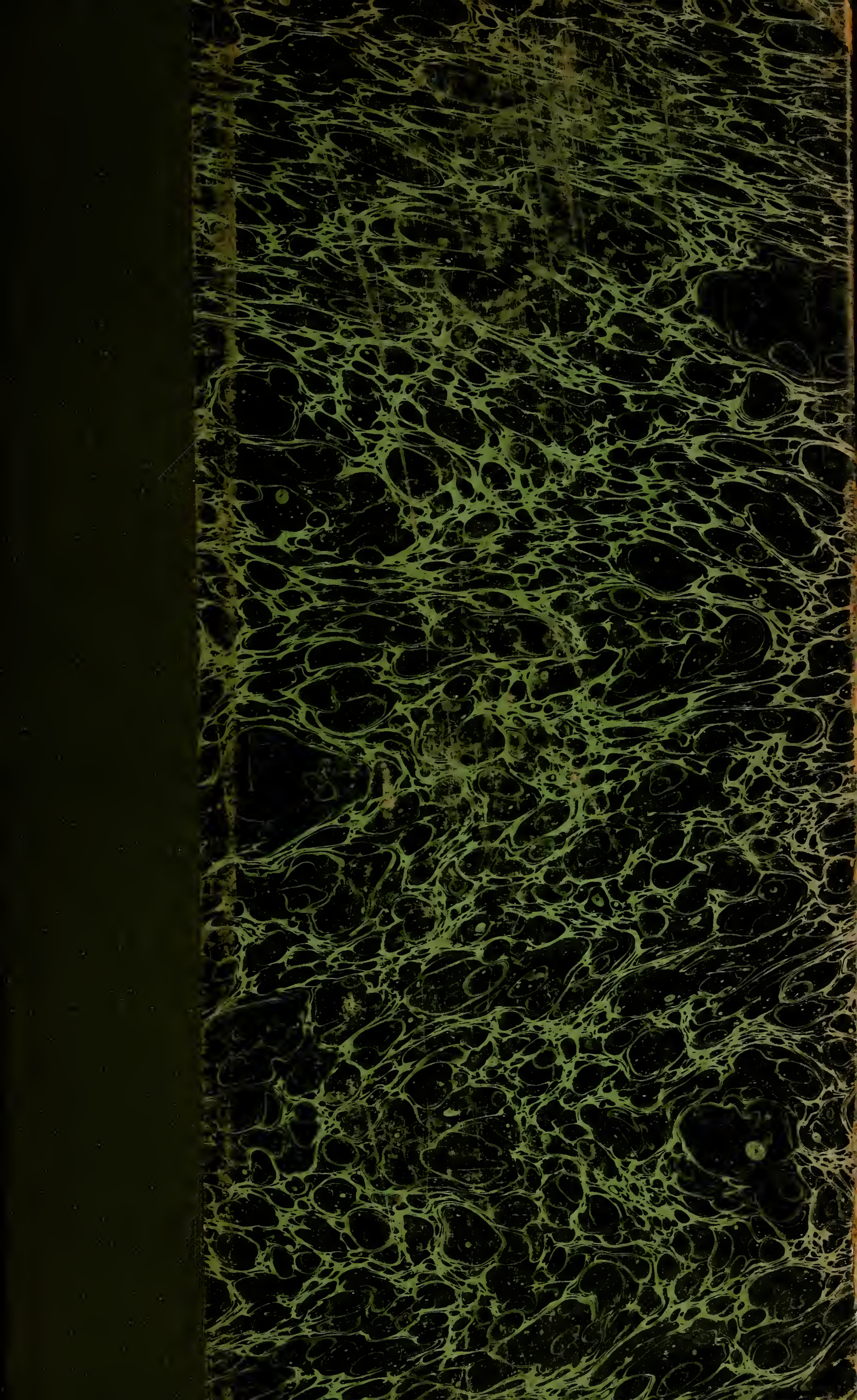
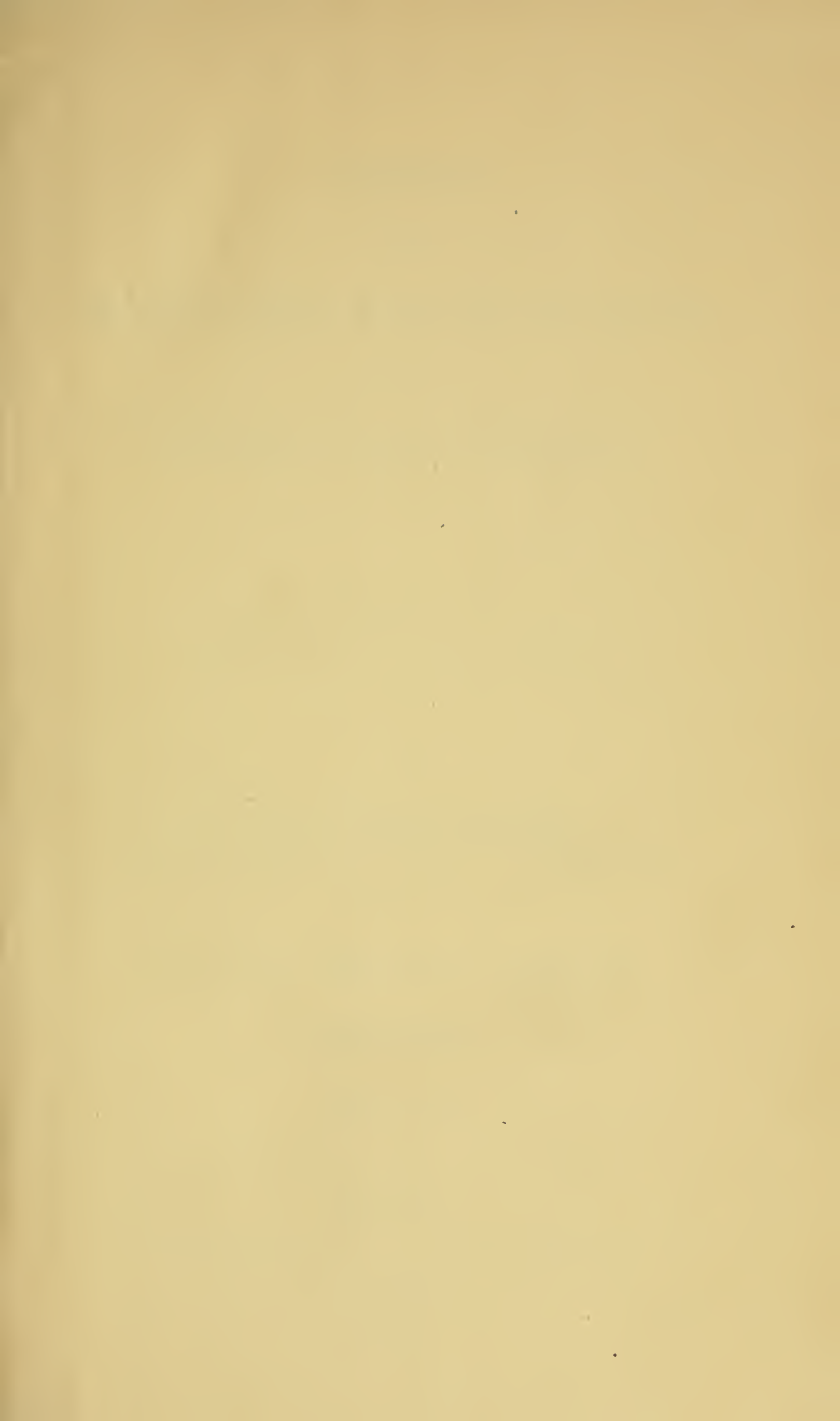








ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,
FORTGESETZT VON W. F. ERICHSON.

IN VERBINDUNG MIT

PROF. DR. LEUCKART IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN

von

DR. **F. H. TROSCHEL,**
PROFESSOR AN DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BONN.

DREI UND VIERZIGSTER JAHRGANG.

Erster Band.

Mit 19 Tafeln.

Berlin,
Nicolaische Verlags-Buchhandlung.
(R. Stricker.)
1877.

Inhalt des ersten Bandes.

Helminthologica

von

Dr. von Linstow in Ratzeburg.

Hierzu Tafel I.

Freilebende Nematoden.

1. *Tylenchus pillulifer* n. sp.

Im Grunde eines kleinen Aquariums sah ich kleine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mm. im Durchmesser grosse Kügelchen sich bilden, die aus Pflanzendetritus bestanden, in dem sich etwa 5 bis 6 kleine Würmer bewegten; dieselben gehören der Gattung Tylenchus an, und ist die Art bisher noch nicht beschrieben worden; die bis jetzt bekannten Arten dieser Gattungen leben alle nicht im Wasser. Das Männchen ist 0,38 Mm. lang und 0,0082 Mm. breit, der Schwanz misst $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{7}$ der Länge, der Oesophagus $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$, die Bursa ist langgestreckt, die beiden Spicula hakenförmig; der fein zugespitzte Schwanz hat am Ende eine Spinndrüse, die Mündung des Excretionsgefässes ist in der Höhe des hinteren Drittels des Oesophagus; die kleine Mundhöhle ist cylindrisch. Das Weibchen misst 0,54 Mm., und befindet sich die Vulva etwa am hintern Drittel des Körpers; der durch dieselbe gebildete vordere Körperabschnitt verhält sich zum hinteren wie 16 : 7.

Die Bewegungen des Thieres sind sehr lebhaft und bin ich durch D a v a i n e[1]) auf das Nicotin aufmerksam

1) Recherches sur l'anguillule du blé niellé pag. 50.

tisch, 0,069 Mm. lang und 0,038 Mm. breit, mit doppelter Schale versehen. Die äussere ist dick, mit kleinen flachen Grübchen dicht besetzt, die innere dünn, an den Polen eine kreisförmige Oeffnung lassend, wie etwa die Trichosomeneier sie haben.

6. *Strongylus patens* Duj.

Dujardin[1]) ist der einzige, der diese Art beschrieben hat, doch nicht überall so, wie ich sie gefunden habe. Der Fundort ist das Duodenum von Foetorius erminea.

Die jüngste Form ist 0,25 Mm. lang und 0,013 Mm. dick; der Schwanz ist fein zugespitzt, das Kopfende gerade abgestutzt; der Anus liegt 0,033 Mm. vom Schwanzende, Geschlechtsorgane finden sich nicht, Darm und Oesophagus sind nicht erkennbar, letzterer nur am äussersten Kopfende zu unterscheiden; das äussere Ende der Auskleidung des Oesophaguslumens ist chitinisirt und wie ein Bohrstachel vorstreckbar, Eine Häutung tritt ein bei 1,98 Mm. Länge und 0,03 Mm. Breite; nach der Häutung bemerkt man eine Anzahl kleiner Chitinknöpfchen kreisförmig um die Mundöffnung gestellt.

Beim erwachsenen Thier ist die Epidermis am Kopfende blasig abgehoben, die Haut hat Längstreifen; das Kopfende ist verdünnt. Beim Männchen sind die Cirren 0,22 Mm. lang, die Bursa, die 2 grosse Seiten- und einen kleinen Hinterlappen hat, ist mit kleinen glänzenden Pünktchen besetzt; die Hinterrandsrippe ist vierfach gegabelt und sind die 2 dünneren Ausläufer wiederum dichotomisch; übrigens finden sich 2 Vorder- und 4 Mittelrippen. Das Weibchen ist 8,6 Mm. lang und 0,05 Mm. breit; der Schwanz ist in eine feine Spitze ausgezogen, vor demselben stehen zwei kleine Papillen an der Bauchseite (Dujardin findet nur eine); der Oesophagus misst 0,49 Mm.; Anus 0,035 Mm. vom Schwanzende. Die Vulva führt senkrecht auf die Längsaxe eines 0,7 Mm. langen Uterus, dessen Enden je einen ventilartigen Abschlus haben; die Vulva liegt nach hinten und theilt den Körper so, dass das Vordertheil sich

1) Histoire des Helminthes pg. 114.

zum hinteren verhält wie 10 : 3. Die Eier sind 0,069 Mm. lang und 0,039 Mm. breit.

7. *Trichosoma papillifer* n. sp.

Das Männchen dieser Art fand ich im Darm von Hirundo urbica. Es misst 21,8 Mm., die Dicke beträgt, 0,078; man findet ein Bauchband von $^1/_3$ und ein Rükenband von $^1/_7$ Körperdurchmesser, in denen die Stäbchen sehr spärlich stehen. Der Oesophagus verhält sich zur Länge des ganzen Thieres wie 5:11, und die Breite der Zellen des Zellkörpers zu ihrer Länge wie 3:8. Der Cirrus misst 1,38 Mm. und ist die Scheide mit Häkchen besetzt (Echinotheca). Das Hinterleibsende endet mit verjüngter, rundlicher Spitze, seitlich davon steht jederseits eine rundlich nach der Bauchseite vortretende Bursalmembran mit hakenförmiger Pulpa, auf deren Vorderrande eine gestielte Papille steht. Die Beschreibung von Dujardin's Trichosoma curvicauda aus Cypselus apus passt auf diese Art nicht; im Wiener Catalog (pag. 73) ist ein Trichosoma aus Hirundo rustica aufgeführt, die mit unserer Art vielleicht identisch ist, aber weder benannt noch beschrieben ist.

8. *Oxyuris Blattae orientalis* Hammerschmidt.

Bütschli[1]) hat den Bau dieser Art auf's genauste beschrieben, die von ihrem Entdecker richtig zu Oxyuris gestellt, von Diesing aber unter Anguillula genommen wurde, worauf Bütschli ihr wieder ihren rechten Platz anwies. Ueber die Entwicklungsgeschichte ist noch nichts Positives bekannt geworden; Leuckart ist der Meinung, dass die Eier von Oxyuris vermicularis ausserhalb des Darmes des Menschen den Embryo entwickeln, und dann ohne Zwischenwirth unter Entwicklung des Magensaftes die Eihülle verlassen, um sich weiter zu entwickeln; derselbe[2]) stellte an sich selbst und mit dreien seiner Schüler den Versuch an, je einige Dutzend Eier mit beweglichen Embryonen

1) Z. f. w. Zool. XXI pag 252—293.

2) Die menschlichen Parasiten pag. 336.

körperchen. Hierauf folgt die Muskelschicht und auf diese ein Endomysium. Meissner[1]) beschreibt nur 3 Hautschichten, eine Epidermis-, (meine Schichte *a*) eine Corium- (*c*) und eine aus gekreuzten Fasern bestehende (*d*). Die letztere erwähnt er (pag. 69) als eine Schicht, die eigentlich nur als jüngste Lage des Coriums zu betrachten sei, während ich sie als ganz verschieden von derselben gefunden habe.

Zu meiner Freude bin ich in der Lage, zur Entwicklungsgeschichte dieses vielbesprochenen Thieres einen Beitrag liefern zu können. Während Meissner die embryonenhaltigen Eier von Gordius subbifurcus mit Erfolg an Ephemera-Larven verfütterte, ist es mir gelungen, die eingekapselten Embryonen von Gordius aquaticus in Limnaeus vulgaris aufzufinden.

Auf dem morastigen Boden eines kleinen Baches, der sehr wenig Wasser führt, fand ich etwa hundert Schritt von seiner Einmündung in den See entfernt eine beträchtliche Anzahl Schnecken, die sich zu ihrem Aufenthalte die wasserarmen Stellen des sumpfigen Bettes ausgesucht hatten, so dass sie frei an der Luft lagen, und nur der Fuss vom Wasser benetzt war; sie erwiesen sich als zu Limnaeus vulgaris gehörig und enthielten jede eine kleine Anzahl eingekapselter Gordius-Embryonen, von einer grossen hyalinen Kapsel umgeben, deren äusserer Durchmesser 0,075 Mm., der innere 0,043 Mm. beträgt.

Während die Kapsel viel dicker ist, als die des Meissner'schen Abbildungen, gleicht das Thier selbst den letzteren ganz; der Vorderkörper ist verdickt, in demselben sieht man den, von 3 Chitinstäben gestützten Bohrcylinder, und davor die 2 mal 6 Stacheln, wie Meissner solche gut abbildet. Die Haut ist stark quergeringelt, das Hinterleibsende trägt 2 Spitzen und im Innern einige kugliche Körper.

Hoffentlich werden Fütterungsversuche, mit denen ich beschäftigt bin, den gewünschten Erfolg haben, wenn es gelingt, den rechten Zwischenwirth zu finden, den ich in

1) Z. f. w. Zool. VII, pag. 65.

Schwimmkäfern vermuthe, die von Mollusken leben. Vielleicht sind die Ephemeralarven gar nicht der naturgemässe Wohnort für die Embryonen von Gordius subbifurcus, wie sie sich auch nicht weiter mit Erfolg verfüttern liessen.

5. *Tropidocerca paradoxa* Diesing.

Gattungscharakter: Polymyarier, 1 langes, dünnes Spiculum, After terminal, keine Papillen am männlichen Schwanzende.

In je einer Höhle des Proventriculums von Mergus albellus fand ich einige Exemplare dieser Art, von denen nur der Kopf sichtbar war nach dem Aufschneiden des Magens, und musste die Wand des Wohnraumes gespalten werden, um dem in der Mitte geschwollenen Körper des Insassen den Austritt zu ermöglichen.

Der Körper hat eine eigenthümlich gebogene Form, wie die Abbildung zeigt; die Haut ist quergeringelt, das Schwanzende ist stumpf abgerundet, der Anus ist terminal, Das Mundende ist von 6 grossen, kugelförmigen Hervorragungen umstellt; eine gerade nach vorn gerichtete findet sich in der Verlängerung der Rückenlinie; etwas weiter nach hinten und nach der Bauchseite zu zwei nach vorn und aussen gerichtete, weiter nach hinten und nach der Bauchseite hin wieder zwei nach aussen und hinten gerichtete, und an der Bauchseite eine nach unten gerichtete; nach innen von jedem dieser Zipfel steht nun wieder eine kleine Hervorragung, die mit einem Dorn bewaffnet ist, und ist die vor dem Bauchzipfel stehende die grösste.

Die Dornen haben dieselbe Richtung wie die vor ihr stehende grosse Hervorragung. Hinter der 4. und 5. ist eine rundliche Vorwölbung des Körperparenchyms bemerkbar. Das Männchen ist 19 Mm. lang, die grösste Breite beträgt 2 Mm., das äusserste Hinterleibsende ist etwas verdickt, wie ein Sondenknopf, die Cloakenöffnung steht terminal, der Cirrus ist dünn und sehr lang und am Ende lancettförmig zugespitzt, 0,015 Mm. breit und 3,6 Mm. lang. Der Oesophagus misst 6 Mm., Schwanzende stumpf abgerundet. Das Weibchen ist 29 Mm. lang, grösste Breite 2,6 Mm., der Oesophagus misst 8 Mm. Die Eier sind ellip-

geworden, welches ich in einer Lösung von 1:10 anwende, um die Thiere zu betäuben; die Narcose dauert wohl 10 Minuten lang, während welcher Zeit man nur die glänzenden Körnchen der Darmwand in zuckender Bewegung sieht, eine Aeusserung von fibrillären Muskelzuckungen

Es folgen die Beschreibungen zweier neuer Arten, die zugleich auch neue Gattungen repräsentiren; leider konnte ich sie nur in geschlechtlich unentwickelten Formen beobachten, doch wird man bei einer Betrachtung der Abbildungen die Aufstellung der Arten und Gattungen gerechtfertigt finden, da die Kopfbildung sich mit keiner bekannten Form vereinigen lässt, und werden spätere Beobachtungen die Lücken ausfüllen.

3. *Mitrephoros haemisphaericus* n. gen. n. sp.

Unentwickelte Weibchen, die im Wasser des Ratzeburger See's leben; die Gestalt ist schlank, die Haut ist glatt, die Länge beträgt 0,41 Mm., die Breite 0,016 Mm., der Schwanz misst $^1/_7$, der Oesophagus $^1/_{4,1}$ der Körperlänge; die Vulva theilt den Körper so, dass der vordere Körperabschnitt sich zum hinteren verhält wie 9:8; am Ende des Schwanzes ist eine Spinndrüse; der Kopf ist halbkugelförmig und zeigt 2 Reihen Oeffnungen mit wulstigem Rande, der nach oben in einen kleinen Stiel ausläuft; von solchen Oeffnungen hat die obere Reihe 4, die untere 8. Der Oesophagus ist an seinem Hinterende zu einem schwachen Bulbus angeschwollen, der in seinem Innern einen herzförmigen Chitinkörper zeigt. Durch Nicotin 1:10 stirbt das Thier.

3. *Acrobeles ciliatus* n. gen. n. sp.

Die Gestalt dieses Wurmes ist kurz und gedrungen, die Haut stark quergeringelt, das Mundende ist etwas verjüngt und der Schwanz kugelförmig zugespitzt. Die Länge beträgt 0,38 Mm., die Breite 0,033 Mm. Der Oesophagus misst $^1/_{3,7}$ der Schwanz $^1/_8$ der Körperlänge; die Mundöffnung ist von 4 langen Borsten umgeben, die im Grunde ziemlich breit sind und in eine feine Spitze auslaufen; ihre Basis ist verdickt und glänzend, und nach Aussen von

ihrer Wurzel stehen 4 viel kleinere, nach vorne etwas verjüngte Cylinder, von denn 2 kleine Spitzen tragen. Der Darm ist durch dichtgedrängte, blassbräunliche Körnchen verdunkelt; die bohnenförmige Geschlechtsanlage liegt ziemlich weit hinter der Körpermitte. Die Art findet sich häufig in schwarzer Erde.

Parasitische Nematoden.

4. *Gordius aquaticus* Grube.

Lebt im Ratzeburger See nicht selten, ist aber schwer zu erhalten, weil das Thier den Grund des See's zu seinem Aufenthalt wählt. Die Arbeiten von Meissner und Grenacher haben den Bau dieses merkwürdigen Thieres ziemlich zum Abschluss gebracht, und will ich nur über die feinere Structur der Haut etwas bemerken, soweit meine Befunde von den früheren Beschreibungen abweichen.

Das Weibchen ist 34,3 Mm. lang, das Kopfende ist 0,32 Mm. dick, in der Mitte misst der Körper 0,6 Mm., die Hautfarbe ist schwarz, nur die äusserste Kopfspitze und das 4 Mm. lange Schwanzende sind durchscheinend braun; unmittelbar hinter dem abgerundeten Kopfende mit heller Calotte ist die Färbung intensiver. Schwanz 0,66 Mm. lang mit gerade abgestumpften Ecken.

Die Schichten der Haut sind folgende:

a) eine feine zart contourirte Cuticula,

b) eine dicke, stark contourirte Cutisschicht,

c) eine sehr mächtige Geflechtschicht; dieselbe besteht aus starken elastischen Ringfasern, die geflechtartig von feinen, sich kreuzenden Fasern umsponnen werden, sowie aus feinen, radiär nach der Längsaxe des Thieres verlaufenden; die letzteren sind, um das Bild nicht zu verwirren, in der Zeichnung fortgelassen.

d) eine Bandschicht, bestehend aus platten, sich rechtwinklig kreuzenden Bändern, die beim Zerreissen faserige Rissflächen zeigen.

e) eine Zellschicht, bestehend aus sechseckigen Zellen mit blassem Kern und granulirtem, dunklem Kern-

zu verschlucken, worauf nach 2 Wochen der Koth von dreien der Experimentatoren reife Oxyuren enthielt. v. Willemoes-Suhm [1]) hält dieselbe Fortpflanzungsweise für wahrscheinlich und fütterte Lacerta muralis mit einer Portion Eier von Oxyuris brevicaudata, worauf sie nach 16 Tagen ausser einem alten Weibchen 5 junge und unreife, 1 Mm. lange Exemplare dieses Wurmes enthielt. Am 23. Mai brachte ich 10 weibliche mit Eiern gefüllte Exemplare von Oxyuris Blattae orientalis auf ein Stückchen angefeuchtetes Weissbrod und legte dasselbe zwischen 2 gleich grosse Uhrgläser, deren Rand ich mit Papier luftdicht verklebte und das Präparat gelegentlich der Sonne aussetzte; am 3. Juni verfütterte ich dasselbe an 3 Periplaneta orientalis, und fand bei der am 8. Juni vorgenommenen Section bei zweien derselben nichts von Parasiten, bei dem dritten, grössten Exemplare aber hatte ich ein entscheidendes Resultat; es mochte wohl das gewesen sein, welches ausschliesslich die mit Eiern belegten Stellen des Brodes verzehrt hatte; grössere Exemplare von Oxyuris waren nicht im Darm vorhanden, wohl aber eine beträchtliche Menge Eier ohne entwickelten Embryo; derselbe schien vor der Ausbildung abgestorben zu sein und ausserdem eine ansehnliche Menge gleich grosser eben ausgeschlüpfter Oxyuris-Embryonen, die sich lebhaft bewegten. Die Würmchen waren 0,29 Mm. lang und betrug die grösste Breite 0,02; der Oesophagus mass $1/3$, der Schwanz $1/7$ der Körperlänge; ersterer hatte in der Mitte eine spindelförmige, am Ende eine kugelförmige Anschwellung, die einen undeutlichen Zahnapparat enthielt. Eine Geschlechtsanlage war nicht sichtbar, die Haut war quergeringelt, die Seitenlinien waren sehr deutlich, und lag in der Haut unter diesen jederseits eine Reihe rundlicher, relativ sehr grosser Zellen.

Die Eier scheinen zu ihrer Entwicklung einer mässigen Feuchtigkeit zu bedürfen, denn ausgetrocknet und in

1) Z. f. w. Zool. XXI pag 180.


1.
2
3.
4
5
6
7
8
9
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20
21.
22
23.
24.
25
26
200
1
240
1
500
1
50
1
a
b
von Linstow gez.



Eiweiss gelegt gehen sie zu Grunde. Bütschli's[1]) im Kuhmist gefundene Nematodenlarve scheint auch eine Oxyuris zu sein.

9. *Physaloptera alata* R.

Zur Ausfüllung einiger in Schneider's kurzer Beschreibung gelassener Lücken habe ich diese Art einer neuen Untersuchung unterzogen.

In Falco nisus fand ich mehrere Exemplare. Die beiden Lippen tragen jede einen pyramidenförmigen Zahn (Aussenzahn) mit eingekerbter Basis und 3 Papillen dahinter; die grossen, flügelförmigen Epidermisauftreibungen, die aus 6 Flächen bestehen und vorne eine grosse, kraterförmige Oeffnung lassen, sind bekannt; nach innen von jeder Lippe befindet sich eine etwas kleinere Vorwölbung, die 3 aus gemeinsamer Basis hervorwachsende stumpfe Zähnchen tragen (Innenzähne). Bei jüngeren Exemplaren fehlt die auffallende Epidermisauftreibung ganz und erinnert der Kopf dann an Fig. 9 Tab. III in Schneider's Monographie.

Wedl's[2]) Beschreibung und Abbildung ist mir vollständig unverständlich: anfangs glaubte ich, er hätte den Mund durch einen durch die Längsaxe verlaufenden Schnitt von links nach rechts in eine gleiche obere und untere Hälfte getheilt (ab. II, Fig. 24), dadurch wären die kegelförmigen Aussenzähne halbirt und würden als 4 nach vorn gekehrte Stacheln erscheinen (*d'*); die 6 kleinen conischen Zähne (*b*) wären unsere 6 Papillen, die 2 stumpfen Papillen (*a*) unsere Wülste mit den Innenzähnen. Dieser Erklärung steht aber entgegen, dass die 2 stumpfen Papillen dann auch mit halbirt sein müssten, und so kann ich denn dieses Autors Darstellung mit dem von mir Gefundenen nicht vereinen. Die von Schneider[3]) vermutheten 2 Papillen

1) Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden pag. 23. Tab. I Fig. 2.

2) Sitzungsber. d. k. Akad. XIX, pag. 47—48, Tab. II, Fig. 24—25.

3) Monographie der Nematoden pag. 63.

Bewegung wäre eine solche Einschnürung und Abtheilung undenkbar.

Die Keimzellen des Keimstocks haben eine helle Hüllmembran und bestehen aus Zelle, Kern und Kernkörperchen, die 0,029, resp. 0,16 und 0,0065 Mm. messen.

Die Eier sind dünnschalig, farblos und 0,125 Mm. lang und 0,078 Mm. breit, an einer Seite gedeckelt, an der andern mit einer geringen Verdickung der Schale und einer kleinen halbkugelförmigen Auflagerung versehen, die wohl nicht eine Micropyde sein kann, weil die Befruchtung schon geschieht, wenn sich der Dotter um die Keimzelle legt.

17. *Distomum Planorbis carinati* Philippi.

Von Philippi bei Turin gefunden, lebt auch im Ratzeburger See, eingekapselt in Planorbis carinatus in dünnwandigen, kuglichen Cysten von 0,23 Mm. Durchmesser. Das Thier misst 0,48 Mm.; die Breite 0,28 Mm., der Mundsaugnapf hat 0,12 bis 0,098 und der Bauchsaugnapf 0,16 bis 0,13 Mm. im Durchmesser; sie verhalten sich also wie 3:4. Der ganze Körper ist mit Stacheln besetzt, die in regelmässigen Querreihen stehen. Philippi [1]) hat in seiner Abbildung den sehr deutlichen Darm nicht mitgezeichnet, auf den ich aufmerksam machen möchte, da er sehr entwickelt ist; im Pulsationsschlauch findet sich constant eine hyaline Kugel.

Cestoden.

18. *Taenia ovolaciniata.* n. sp.

aus Hirundo urbica; etwa 60 Mm. lang, grösste Breite 2 Mm.; die letzten Proglottiden sind ebenso lang wie breit; die Geschlechtsöffnungen stehen abwechselnd, die Cirren sind klein, cylindrisch, mit glänzenden, pyramidenförmigen, kleinen Zähnchen besetzt, 0,023 Mm. lang und 0,013 Mm. breit. Die äusserste Eihülle hat jederseits einen langen Ausläufer mit feinem, fadenförmigen Ende, der 0,26 Mm. misst, etwa wie

1) Mémoire III pag. 13 Fig. 12—13.

die Eier von Taenia citras sie zeigen. Das Rostellum hat 38—40 Haken in zwei Reihen von 0,015 resp. 0,018 Mm. Länge. Die Kalkkörperchen sind sehr zahlreich. Mit einer bekannten Form ist diese Art nicht zu vereinigen; die ähnlichsten sind T. colliculorum Krabbe [1]), die 23 Haken führt, welche aber grösser und von anderer Form sind, und Taenia parvirostris Krabbe [2]) mit 20—30 kleineren Haken, die alle von einer und derselben Grösse sind und auch in der Form von unserer Art abweichen.

19. *Taenia affinis* Krabbe

aus Corvus corone, 80 Mm. lang; die letzten Proglottiden sind quadratisch, 3 Mm. lang und breit; überall finden sich die Kalkkörperchen dicht gedrängt. Die Geschlechtsöffnungen stehen einseitig, der Cirrus ist kurz, dick und kolbenförmig. Die Eier sind elliptisch, 0,056 lang und 0,046 Mm. breit, die äussere Hülle ist hyalin, die mittlere gekörnelt die innere dick. Der Scolex ist vorne abgerundet, die Saugnäpfe sind gross, ein sogenannter Hals fehlt; die Zahl der Haken beträgt 22, die in 2 Reihen à 11 stehen; die grösseren messen 0,056 Mm., die kleineren 0,049 Mm.; erstere haben einen graden Wurzelast, der nur gegen das Ende hin schwach gebogen ist, bei letzteren ist der ganze Wurzelart gleichmässig gekrümmt. Krabbe [3]) beschreibt und zeichnet beide Sorten von Haken als gleichlang.

20. *Taenia cyclops* n. sp.

In Coregonus maraena aus dem Schall-See. Die Tänie ist 25 Mm. lang und 0,27 Mm. breit, überall fast gleich breit, die letzte Proglottide hinten zugespitzt. Die Kalkkörperchen sind klein, ohne concentrische Schichtung; das Kopfende ist abgerundet, die Saugnäpfe sind längsoval, 0,15 Mm. lang und nach hinten zugespitzt, 0,1 Mm. breit; ein fünfter scheitelständiger Saugnapf hat 0,069 Mm. im Durchmesser; Geschlechtsorgane waren noch nicht vorhanden. Taenia longicollis aus verschiedenen zur Familie

1) Bidrag til Kunelskab om Fuglenes Baendelörme, pag. 82. Tab. IX Fig. 259.

2) ibid., pag. 86, Tab. X Fig. 267.

3) ibid., pag. 82, Tab. IX Fig. 258.

wellig 0,28 Mm. nach hinten und dann wieder nach vorn verlaufen, wo sie sich dem Kopfende bis auf die Entfernung von 0,14 Mm. nähern. Die Haut ist regelmässig quergestreift. Die Spicula sind an Länge sehr ungleich; das rechte misst 0,72 Mm., ist dünn und endet in eine angelhakenförmige Spitze; das linke hat die Länge von 0,19 Mm. und ist ziemlich dick und kolbig. Man findet jederseits 4 prä- und 4 postanale Papillen, und dicht vor dem Schwanzende stehen noch 4 kleinere in einer etwas gebogenen Querlinie. Die Pulpa des Schwanzendes endet innerhalb der Cutis.

14. *Agamonematodum Tritonis* n. sp.

Eine Nematodenlarve, die eingekapselt an der Aussenseite des Darms von Triton taeniatus lebt. Die Länge beträgt 3,83 Mm., die Breite 0,11 Mm. Der Oesophagus misst $^1/_{4,6}$ der Länge, der Schwanz $^1/_{36,5}$. Die Haut ist fein quergeringelt, der Schwanz kegelförmig zugespitzt, mit abgerundeter Spitze; das Mundende ist ebenfalls abgerundet, wenig ausgezeichnet mit deutlichen, kleinen Papillen, die nicht zu zählen waren. Der Körper ist nach dem Kopfende zu wenig verdünnt und gehört das Thier zu den Polymyariern.

15. *Agamonematodum Geotrupis* n. sp.

In der Leibeshöle, besonders im Fettkörper, von Geotrupes stercorarius. Länge 0,44 Mm., Breite 0,023. Oesophagus $^1/_4$, Schwanz $^1/_9$ der Körperlänge. Das Kopfende ist durch eine Ringfurche abgeschnürt, wodurch ein halbkugelförmiges Endstück abgetheilt wird; die Darmwand ist mit Fettkügelchen durchsetzt; seitlich am Kopfe in der Haut liegt jederseits eine kleine glänzende Kugel; am Mundende bemerkt man einen Bohrstachel. Die ovale Geschlechtsanlage liegt etwas hinter der Körpermitte; Schwanz fein zugespitzt. Im Tode streckt das Thier sich ganz gerade.

Diese Nematodenlarve kann mit den 3 bisher aus Geotrupes stercorarius bekannten Nematoden nicht vereinigt werden. Isacis ascaris; das Genus Isacis wird

charakterisirt: Os terminale nodulis tribus cinctum u. s. w., was auf unsere Art nicht passt. Cephalacanthus triacanthus soll 3 Stacheln am Kopfende und Mastophorus globocaudatus ein kuglich aufgetriebenes Schwanzende haben.

Trematoden.

16. *Diplodiscus subclavatus* Diesing.

Walter hat eine genaue Schilderung dieser Art gegeben, und bin ich bei einer erneuten Untersuchung auf einige kleine Differenzen mit dessen Angaben gestossen, die sich besonders auf die Ausführungsgänge des Samens beziehen. Walter giebt nämlich an, der Hoden habe nach vorn einen Ausführungsgang, der in den Cirrusbeutel mündet und den Samen zur Begattung dem männlichen Gliede zuführe, sowie einen nach hinten, der zum Keimstock gehen soll, behufs einer directen Selbstbstbefruchtung ohne Copulation.

Den letzteren Gang habe ich weder hier noch überhaupt bei irgend einer Trematodenform gesehen, obgleich er oft beschrieben und abgebildet wird und bezweifle ich die Existenz eines solchen durchaus. Der erstere aber ist in anderer Weise vorhanden, denn es entspringen vorn und seitlich zwei Ausmündungsgänge vom Hoden, die bogenförmig zusammenlaufen und sich in $^1/_3$ Entfernung vom Cirrusbeutel zu einem vereinen, der dann gradlinig nach vorn läuft. Die Dotterballen haben, wenn sie sich zu einem Ei zusammen thun und eine Keimzelle in sich aufnehmen, eine selbstständige, sich hin und her wälzende Bewegung, ebenso wie die Spermatozoen sich selbstständig bewegen, und habe ich mich deutlich davon überzeugt, dass die Bewegung nicht von den Muskeln der Uteruswandung herrührt; ohne diesen selbstständigen Bildungstrieb wäre es auch unklar, warum immer dieselbe Menge Dotterkügelchen und immer mit nur einer Keimzelle sich zu einem Ei isolirt und abrundet. Die Dotterfurchung ist auch eine selbstständige Bewegung, wenngleich eine langsame, denn ohne

vor dem After sind allerdings vorhanden, und ausserdem zwischen ihnen eine unpare, welche letztere von Schneider sogar als Gattungsmerkmal angegeben wird. Die Cirren sind 0,42 Mm. lang; die Eier sind klein und sehr dickschalig; sie sind 0,046 Mm. lang und 0,027 Mm. breit und machen die Dotterfurchung schon im Uterus durch.

10. *Filaria leptoptera* Rud.

Molin setzt diese und zahlreiche andere Arten zu Spiroptera; ich kann mich aber mit Schneider nicht von dem Genusrechte überzeugen, auch giebt Molin[1]) in seinen Monographien keine Unterschiede zwischen diesen seinen beiden Gattungen an, während beide nach ihm einen penis filiformis (?) haben sollen, was doch nicht richtig ist, denn die Arten seiner beiden Gattungen haben alle 2 ungleiche Spicula, die oft sehr kurz und dick sind. Die Art fand ich im Magen von Falco nisus. Das Männchen misst 6 Mm. bei einer Breite von 0,033; der Oesophagus ist 1,8 Mm. lang. Die Haut ist wellig längsgestreift; der Kopf ist ohne Krausen, ohne deutliche Lippen; an der Mitte des Mundbechers stehen 6 ringförmig gestellte kleine Papillen. Die Cirren sind resp. 0,24 und 0,66 Mm. lang, der längere hat eine hakig umgebogene Spitze. Vor der Cloake stehen jederseits 4, dahinter 2 grosse Papillen; dicht vor dem Schwanzende aber finden sich noch jederseits 4 kleine, dicht stehende. Die grossen stehen etwas unsymmetrisch, die linksseitigen sind von einem grossen, runden Hof umgeben. Die Pulpa des Schwanzendes dringt mit einer conischen Spitze durch die Cutis hindurch.

11. *Filaria tridentata* n. sp.

Nur Weibchen habe ich von dieser Art gefunden, die im Darm von Colymbus arcticus wohnten. Die Länge beträgt 16,4 Mm., die Breite 0,22 Mm. Das Kopfende ist abgerundet ohne Halskrausen, der Mund mit sehr undeutlichen Chitinleisten strahlenförmig umgeben; das Schwanzende ist

---

1) Una monografia del genere Spiroptera, Sitzungsber. d. k. Akad. 1859, und Versuch einer Monographie der Filarien. Ibid. 1858.

stumpf kegelförmig. Das Vestibulum misst 0,033 Mm., der Oesophagus 2,4, der Schwanz 0,3 Mm. Der Uterus ist von Eiern strotzend gefüllt, die 0,036 Mm. lang und 0,018 Mm. breit sind. Die Vulva theilt den Körper so, dass der vordere Abschnitt sich zum hinteren verhält wie 54:41. Was die Art kenntlich macht, ist ein nach hinten gerichteter dreispitziger Chitinzahn, der 0,16 Mm. vom Kopfende an jeder Seitenlinie steht, dessen Form aus der Abbildung ersichtlich ist; Schneider giebt einen ähnlichen für Filaria laticeps aus Falco lagopus an unter dem Namen Nackenpapille.

12. *Filaria tuberculata* m.

= Spiroptera attenuata Aut.

Lebt zwischen den Magenhäuten von Hirundo urbica; die Art ist eine ächte Filaria, da aber Filaria attenuata aus verschiedenen Corvus-Arten schon beschrieben ist, so kann der Name nicht bleiben und habe ich wegen der vorspringenden Papillen am männlichen Schwanzende den obigen gewählt.

Das Männchen misst 3,8 Mm., die Breite beträgt 0,12 Mm. Der Mund trägt 2 pyramidenförmige Lippen von der gewöhnlichen Form. Die Halskrausen sind 4 schwach angedeutete, nicht nach vorn zurücklaufende Stränge in den Submedianlinien, das Vestibulum etwas nach hinten überragend; letzteres ist 0,098 Mm. lang, dann folgt eine 0,25 Mm. lange Strecke des Oesophagus, der ohne zellige Umhüllungsschicht ist; der Theil mit einem solchen ist 0,53 Mm. lang; die Cirren messen 0,098 und resp. 0,13 Mm., und finden sich jederseits 4 prä- und 6 postanale stark hervortretende Papillen; die 3 hintersten stehen zusammengerückt, die 4. isolirt und die 5. und 6. dicht vor der Cloake.

14. *Filaria hamata* n. sp.

Diese Art lebt im Magen von Falco nisus. Die Länge beträgt 6 Mm., die Breite 0,3 Mm. Das Vestibulum ist 0,18 Mm., der Oesophagus 0,72 Mm. lang. Der Mund hat 2 conische Lippen; es sind Halskrausen vorhanden, die

der Lachse gehörenden Fischen hat zum Unterschied von dieser Art länglichrunde Saugnäpfe, deren längerer Durchmesser rechtwinklig zur Längsaxe des Thieres steht.

21. *Taenia globifera* Batsch,

im Darm von Buteo vulgaris gefunden; die Beschreibung ist von verschiedenen Beobachtern, am vollständigsten von Dujardin [1]) gegeben worden, weshalb ich eine neue nicht gebe; die Art ist aber immer für hakenlos gehalten worden, was sie indessen nicht ist, und hätten wir somit wieder eine Species, die aus der Reihe derer von Diesing als mit einem „Os inerme“ bezeichneten zu denen mit einem „Os armatum“ versehenen übertragen werden muss, wie es mit Taenia tenuicollis Rud.; T. leptosoma Dies.; T. nasuta Rud. (= fringillarum Rud.), T. vaginata Rud. (= polymorpha R. und Himantopodis Krabbe), T. microps (= Urogalli Krabbe) bereits geschehen ist.

Ich erhielt einen vor einer halben Stunde geschossenen Bussard frisch zur Section, in dessen Darm einige grosse Exemplare von Taenia globifera waren, die sich lebhaft bewegten und ein bewaffnetes Rostellum hatten. Die Haken fallen aber ungemein leicht ab, so dass schon bei der vorgenommenen Ueberführung von einem Objectträger auf den andern die meisten derselben abgefallen waren; die Zahl kann ich somit nicht angeben, doch ist dieselbe ansehnlich gross. Sie stehen in 2 Reihen und sind die der beiden Reihen verschieden gross und geformt; die grösseren messen 0,034, die kleineren 0,026 Mm.; der Wurzelast ist am Ende kolbig verdickt und bei der kleineren Form stark nach innen gebogen; der Hebelast ist bedeutend in die Quere verbreitert; die Haken erinnern in Form und Grösse am meisten an T. Leukarti - Krabbe aus Ardea.

22. *Taenia macracanthos* n. sp.

aus Anas clangula. Das Rostellum hat 8 Haken von 0,108 Mm. Länge; der Wurzelast ist in eine dünne, kakenformig nach

---

1) l. c. pag. 594.

innen gebogene Spitze ausgezogen. Der Scolex ist gross, scharf abgesetzt, mit grossen Saugnäpfen. Die Tänie ist noch ganz ohne Entwicklung der Geschlechtsorgane, so dass ich nichts Weiteres angeben kann. Andere Arten mit 8 grossen Haken sind Taenia lanceolata Bloch, T. gracilis Krabbe, T. fasciata Kr., T. fragilis Kr., T. octacantha Kr., der Form der Haken nach hat die Art am meisten Aehnlichkeit mit T. octacantha, die Haken sind aber 3 mal grösser als die von T. octacantha; bei den anderen Arten differirt nicht nur die Grösse, sondern auch die Form wesentlich.

Die Haken gehören unter die grössten, die man an Vogeltänien kennt.

23. *Taenia serpentulus* Schrank

aus Picus major. Der Scolex ist fast doppelt so breit wie lang, die Saugnäpfe sehr gross, die Proglottiden kurz und breit; bei denjenigen dicht hinter dem Scolex verhält sich die Länge zur Breite wie 1:12, in den Gliedern, in welchen die Befruchtung stattfindet, wie $1:5^1/_2$, in denjenigen mit reifen Eiern wie 1:4. Es findet eine Selbstbegattung der einzelnen Proglottiden statt, die ich an mehren Stellen beobachtet habe; an dem Vorderrande der Proglottiden stülpt sich ein kugelförmiges Organ vor, aus dem ein stabförmiger, 0,05 Mm. langer Cirrus hervortritt, der sich vorwärts biegt und in die dicht vor ihm liegende weibliche Geschlechtsöffnung hineintritt; die Geschlechtsöffnungen stehen einseitig. Die Eier sind elliptisch mit 3facher Eihaut; die innere, den Embryo umschliessende ist 0,049 Mm. lang und 0,039 Mm. breit. Die Embryonalhaken haben etwas oberhalb der Mitte eine Anschwellung, die gegen die dünnere obere Hälfte scharf abgesetzt ist; sie messen 0,023 Mm. Das Rostellum trägt 10 Haken von 0,026 Mm. Länge, deren Hakenast sehr kurz ist.

Die Saugnäpfe haben bei unserer Art einen Durchmesser von 0,12 Mm., bei derselben aus Corvus corone von 0,066 Mm., und verhält sich bei ersterer die Länge des Scolex zur Breite wie 11:18, bei letzterer wie 14:18; ferner ist bei ersterer Form die Gestalt der Haken eine

etwas schlankere; doch genügen diese Differenzen nicht zur Aufstellung einer neuen Art und wäre nur der Fundort als neu anzuführen.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

Fig. 1. Tylenchus pillulifer. Männchen.
Fig. 2. Der Kopf von Mitrephoros haemisphaericus.
Fig. 3. Der Kopf von Acrobeles ciliatus.
Fig. 4. Querschnitt durch die Haut von Gordius aquaticus.
a. Cuticula. e. Zellschicht.
b. Cutis. f. Muskeln.
c. Geflechtschicht. g. Endomysium.
d. Bandschicht.
Fig. 5. Bandschicht und Zellschicht der Haut von Gordius aquaticus von der Fläche gesehen.
Fig. 6. Embryo von Gordius aquaticus, in Limnaeus vulgaris eingekapselt.
Fig. 7. Tropidocerca paradoxa in natürlicher Grösse.
a. Männchen. b. Weibchen.
Fig. 8. Kopf von derselben. Art.
Fig. 9. Männliches Hinterleibsende von Strongylus. patens.
Fig. 10. Weibliches Hinterleibsende derselben Art von der Seite.
Fig. 11. Männliches Hinterleibsende von Trichosoma papillifer.
Fig. 12. Embryo von Oxyuris Blattae orientalis.
Fig. 13. Kopf von Physaloptera alata.
a. Aussenzahn.
Fig. 14. Lippe von der Innenseite desselben Kopfes. a. Aussenzahn. b. Innenzahn.
Fig. 15. Männliches Hinterleibsende derselben Art.
Fig. 16. Männliches Hinterleibsende von Filaria leptoptera.
Fig. 17. Nackenpapille von Filaria tridentata.
Fig. 18. Männliches Hinterleibsende von Filaria tuberculata.
Fig. 19. Männliches Hinterleibsende von Filaria hamata.
Fig. 20. Kopf von Agamonematodum Geotrupis.
Fig. 21.—25 Tänienhaken.
Fig. 21. von Taenia ovolaciniata.
„ 22. „ „ affinis
„ 23. „ „ globifera.
„ 24 „ „ macracanthus.
„ 25. „ „ serpentulus.
Fig. 26. Kopf von Taenia cyclops.

Ratzeburg den 18. Juli 1876.

Fig. 1.

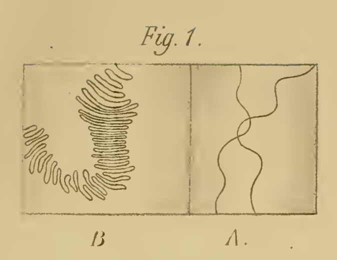


Fig. 5.



Fig. 2.



Fig. 3.

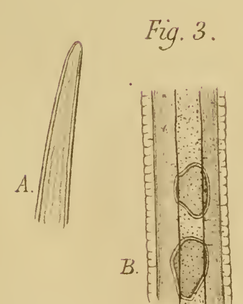




Fig. 4.



Solger del. C. F. Schmidt lith.



Ueber eine neue Species von Trichosoma R.[1])

Von

Dr. B. Solger in Halle a. d. S.

Hierzu Tafel II.

Bei Untersuchung des Integuments eines jungen Crocodilier's (wahrscheinlich Crocodilus acutus), der nach Angabe des Naturalienhändlers „aus Mexico“ stammte, wurde ich auf eine grosse Zahl linienförmiger, geschlängelter Zeichnungen aufmerksam, die auf der Bauchseite des Thieres vom Halse bis auf die Mitte des Schwanzes sich erstreckten. Es liessen sich leicht zwei Typen dieser Figuren erkennen, von denen jeder in einer besonderen Leibesgegend vorherrschend war, ohne jedoch ausschliesslich dort vorzukommen. Die in Fig. 1 mit A bezeichnete Form fand sich hauptsächlich an dem vorderen Leibesabschnitt, die zweite (B) war in der Gegend des Bauches und Schwanzes weitaus die häufigere. Beiderlei Zeichnungen liessen sich in der Regel continuirlich durch eine Reihe benachbarter Felder des Integuments verfolgen.

Die microscopische Untersuchung dieser Figuren, die nach einfachem Abheben der durch die Einwirkung des Weingeistes leicht sich ablösenden Epidermis sofort vorgenommen werden konnte, liess dieselben als Gänge in dem Gewebe erkennen, von denen die nach Typus B (Fig. 1) gebauten an manchen Stellen fast vollkommen mit

---

1) Nach einem in der Schles. Ges. f. vaterl. Cult. am 26. April d. J. gehaltenen Vortrag.

reifen Nematoden-Eiern erfüllt waren. Senkrecht durch das in Alcohol gehärtete Corium geführte Schnitte zeigten an der Oberfläche desselben rinnenförmige Vertiefungen (Fig. 2a), die dem Verlauf der Gänge entsprachen. Leider gelang es mir nur in einigen Fällen, aus diesen Gängen den Parasiten, der sie bewohnte, unverletzt zu erhalten; er mochte in geschrumpften und veränderten Resten wahrscheinlich in weit grösserer Anzahl im Integumente noch vorhanden sein[1]. Die geringe Anzahl der mir zu Gebote stehenden Exemplare, sowie der Umstand, dass dieselben lange Zeit der Einwirkung des Weingeistes ausgesetzt waren, machen es erklärlich, dass an dieser Stelle Angaben über den feineren Bau des Thieres nicht gegeben werden können. Als sicher ermittelt kann Folgendes gelten:

Die Länge der Weibchen — männliche Thiere habe ich nicht gefunden — beträgt 7—7.5 Cm. Mit blossem Auge betrachtet erscheint der Wurm bis zur Vulva farblos, zeigt dann eine schwach gelbliche Färbung, die allmählich zunehmend gegen das hintere Leibesende hin braunschwarz wird, um am Schwanzende selbst wieder blasser zu werden. Es scheint, als wenn diese Färbung zum grössten Theil auf Rechnung des Darmkanals oder dessen Inhalts zu setzen sei. Die Dicke des Wurmes beträgt in der Mitte des Leibes 0.10 Mm., unmittelbar hinter der Mundöffnung 0.009 Mm., am Schwanzende 0.03 Mm. Das Kopfende ist haarförmig dünn, unbewehrt (Fig. 3A), das Leibesende viel dicker, schief abgestutzt, und in einen

---

1) Im Darmkanal desselben Wirthes fand sich eine grosse Menge von Cysten bis zur Grösse eines Stecknadelkopfes, die im Gewebe der Mucosa und Muscularis eingebettet waren. Mein College, Herr Dr. Gabriel, dem ich dieselben vorlegte, theilte mir freundlichst mit, dass der Inhalt derselben aus Massen von deutlich erkennbaren Psorospermien bestehe. Dieselben parasitischen Gebilde kamen auch massenhaft in etwa linsengrossen Cysten vor, welche in den Peritoneal-Lamellen der Umgebung des Magens sassen und unreife Pentastomen enthielten, während gleichzeitig ausgebildete Individuen die Lungen desselben Wirthes bewohnten. Psorospermien waren bis jetzt bei Crocodiliern und Reptilien überhaupt noch nicht gefunden worden.

grösseren (ventralen?) und einen kleineren (dorsalen?) Höcker ausgezogen (Fig. 3B), welch' letzterer wiederum (an einem Exemplar wenigstens deutlich erkennbar) in zwei kleinere Erhabenheiten zerfällt. Zwischen diesen Papillen befindet sich die Afteröffnung, die Vulva (Fig. 4a) etwa 2.5 Cm. vom Kopfende entfernt, also beiläufig an der Grenze des vorderen und mittleren Drittels. Der Genitalschlauch ist dicht mit Eiern auf verschiedener Stufe der Ausbildung angefüllt. Ich muss mich darauf beschränken, hier nur die ausserhalb der Vagina befindlichen zu schildern. Sie messen im Längsdurchmesser 0.063 Mm., bei 0.030 Mm. grösster Breite. Zwei deutlich markirte Hüllen umschliessen ihren Inhalt, eine innere hellbraun tingirte Membran (Fig. 5b), und eine ihr aufgelagerte Schicht von dunkelbrauner Färbung (Fig. 5a), welche die Eipole frei lässt. An den Eipolen selbst habe ich einige Male deutlich einen halbkugeligen Aufsatz hyaliner Substanz wahrgenommen, wie man ihn an Trichocephalen-Eiern beobachtet. Ich habe es unterlassen, diese Bildung in der Abbildung anzudeuten, da ich sie an der Mehrzahl der Eier vermisste; an frischen Exemplaren würde sie sich vielleicht constant nachweisen lassen. Von einem Embryo war niemals etwas zu sehen.

Nach dem obigen Befunde handelt es sich also hier um eine Species von Trichosoma R., die bisher unbeschrieben und unter die bisher bekannten Arten, von denen sie sich durch ihre bedeutende Grösse, ihre Färbung und ihr Wohnthier unterscheidet, nicht unterzubringen sein dürfte. Für diesen Fall möchte ich mir erlauben, für dieselbe den Namen *Trichosoma recurvum* [1]) vorzuschlagen, eine Benennung, welche auf die in Fig. 2B abgebildeten characteristischen Krümmungen des Parasiten und der von ihm gegrabenen Gänge sich bezieht.

Auf die Frage, wie diese Trichosomen in ihren gegenwärtigen Wohnsitz gelangt sind, lässt sich nur mit Vermuthungen antworten. Wahrscheinlich sind sie aus anderen Organen erst in die Haut eingewandert, wie ja der-

1) recurvus geschlängelt.

artige Ortsveränderungen bei anderen verwandten Arten vorzukommen pflegen. So „finden sich, nach Krabbe, in der Leber von Triton cristatus freie Trichosomen und viele eingekapselte Eierhaufen, während im Darm unreife [1]) Trichosomen vorkommen. Auch das Trichosomum splenoecum, aus der Milz der Spitzmäuse und Maulwürfe, dürfte vielleicht vorher im Darme gelebt haben. Indess lässt diese Erscheinung bei den Trichosomen sich vielleicht noch in anderer Weise erklären, nämlich so, dass die Weibchen erst nach der Begattung die Milz aufsuchen, um dort ihre Eier abzulegen" (Schneider, Monogr. d. Nematoden, S. 312 und 313). Man wird wohl auch bei Trichosoma crassicaudatum aus der Harnblase der Ratte eine Einwanderung vom Darme her annehmen dürfen. So ist es denn nicht unwahrscheinlich, dass auch die in der Haut des Crocodiliers aufgefundenen Parasiten in ihrer Jugend im Darmkanal gelebt haben, und erst später in das Integument eingewandert sind, um nach erlangter Geschlechtsreife abzusterben und die befruchteten Eier bei der Häutung des Crocodils in die Aussenwelt gelangen zu lassen. An ein directes Eindringen der Trichosomen von aussen her wird man bei der grossen Resistenz der äusseren Bedeckungen ihres Wohnthiers kaum denken dürfen. Aus dem in Fig. 2 abgebildeten Verhalten des Coriums scheint mir herzorzugehen, dass sie in der letzten Zeit jedenfalls lange an derselben Stelle des Integuments verweilt haben müssen; denn nur so können die beträchtlichen Vertiefungen (a) erklärt werden, die einerseits durch Druck des Parasiten, andrerseits durch ungehindertes Weiterwachsen der Umgebung zu Stande gekommen sein mögen.

---

1) Krabbe's Untersuchungen wurden im Mai und Juni angestellt (s. Sitzungsber. d. Acad. zu Wien XXV. Bd. S. 520). Ich selbst habe im Darm zweier Exemplare von Triton cristatus im Monat Juni und in einem im Aquarium gehaltenen Exemplar im Juli geschlechtsreife Weibchen von Trichosomum tritonis beobachtet, ohne sie in der Leber nachweisen zu können, und schon Dujardin gedenkt des Vorkommens reifer Exemplare im Darme von Triton punctatus. Vielleicht sind die in der Leber gefundenen schon im Vorjahre eingewandert.

Schliesslich erfülle ich die angenehme Pflicht, für die werthvolle Unterstützung, die mir von verschiedenen Seiten geboten wurde, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen: vor Allem Herrn Professor A. Schneider, der durch die Feststellung des Genus und durch brieflich mitgetheilte Anhaltspunkte das Zustandekommen dieser kleinen Notiz, deren Mängeln gegenüber ich nachsichtsvolle Kritik zu üben bitte, überhaupt ermöglichte. Nächstdem bin ich den Herren Prof. Hasse, Grube und Herrn Privatdocenten Dr. Gabriel, welche dem besprochenen Gegenstande ihr hülfreiches Interesse zuzuwenden die Güte hatten, zu herzlichem Danke verpflichtet, den ich hiermit öffentlich abstatte.

Breslau, Juli 1876.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

Fig. 1 (von Herrn stud. med. Hübner gezeichnet). Die beiden Formen A und B der durch den Parasiten verursachten Zeichnungen der Integumentalfelder.

Die folgenden Figuren sind von mir mit Hülfe des Oberhäuser'schen Zeichenapparats entworfen.

Fig. 2. e. tiefe Lage der Epidermis.
c. Corium.
a. riemenförmige Vertiefungen.
v. Querschnitt des (geschrumpften) Wurms.

Fig. 3. (Hartnack Linse 4, ausgezog. Tub., Abstand des Objekts vom Prisma 15 Cm.)
A. Kopfende des Wurms.
B. Leibesmitte des Wurms.
C. Schwanzende des Wurms.

Fig. 4. (Hartn. L. 7, eingestoss. Tub., Abstand 5 Cm.)
a. Vulva.

Fig. 5. (Hartn. L. 7, eingest. Tub., Abstand 25 Cm.)
Reifes Ei.
b. Dotterhaut.
a. aufgelagerte dunklere Schicht.

Estheria californica Pack.

Von

Heinrich Lenz in Lübeck.

Hierzu Taf. III u. IV.

Vor zwei Jahren entdeckte mein Freund Jakob Behrens in San Francisco in der Mündung des kleinen californischen Flusses Alameda einen eigenthümlichen Phyllopoden, der dort in grosser Menge vorhanden war. Der auf dem Gebiete der niederen Thiere rühmlichst bekannte Zoologe Packard jun. erkannte in diesem Thierchen eine bisher nicht beschriebene Estheria-Species, welcher er den Namen E. californica gab.

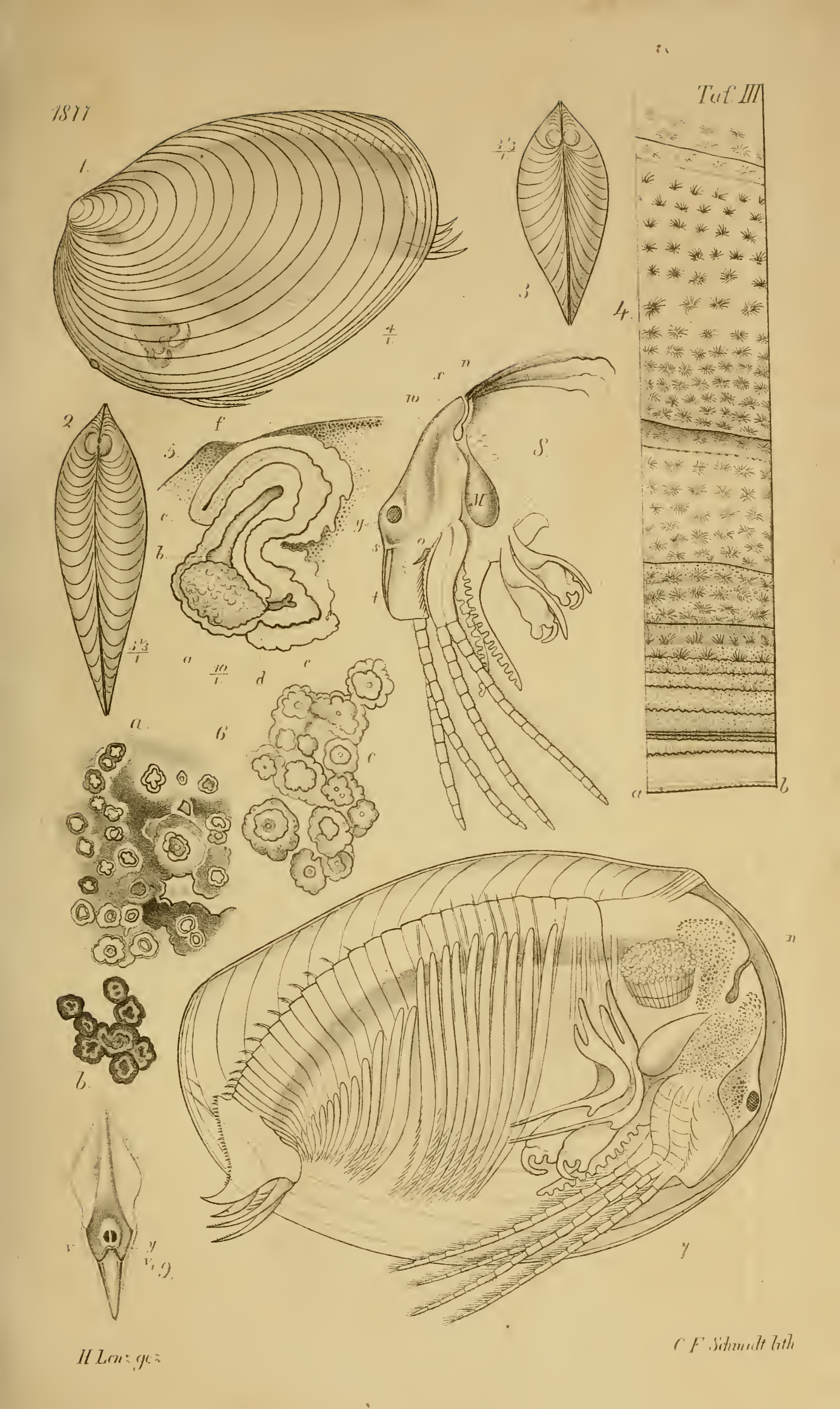
Von dem gesammelten Material erhielt unser Museum im vorigen Jahre eine Anzahl Exemplare mit dem Bemerken, „sparsam mit denselben umzugehen", da an dem angegebenen Fundort zur Zeit nur noch wenige Exemplare aufzufinden seien.

Etwa ein halbes Jahr später erhielt ich die Nachricht von dem gänzlichen Verschwundensein des interessanten Thierchens am genannten Orte [1]).

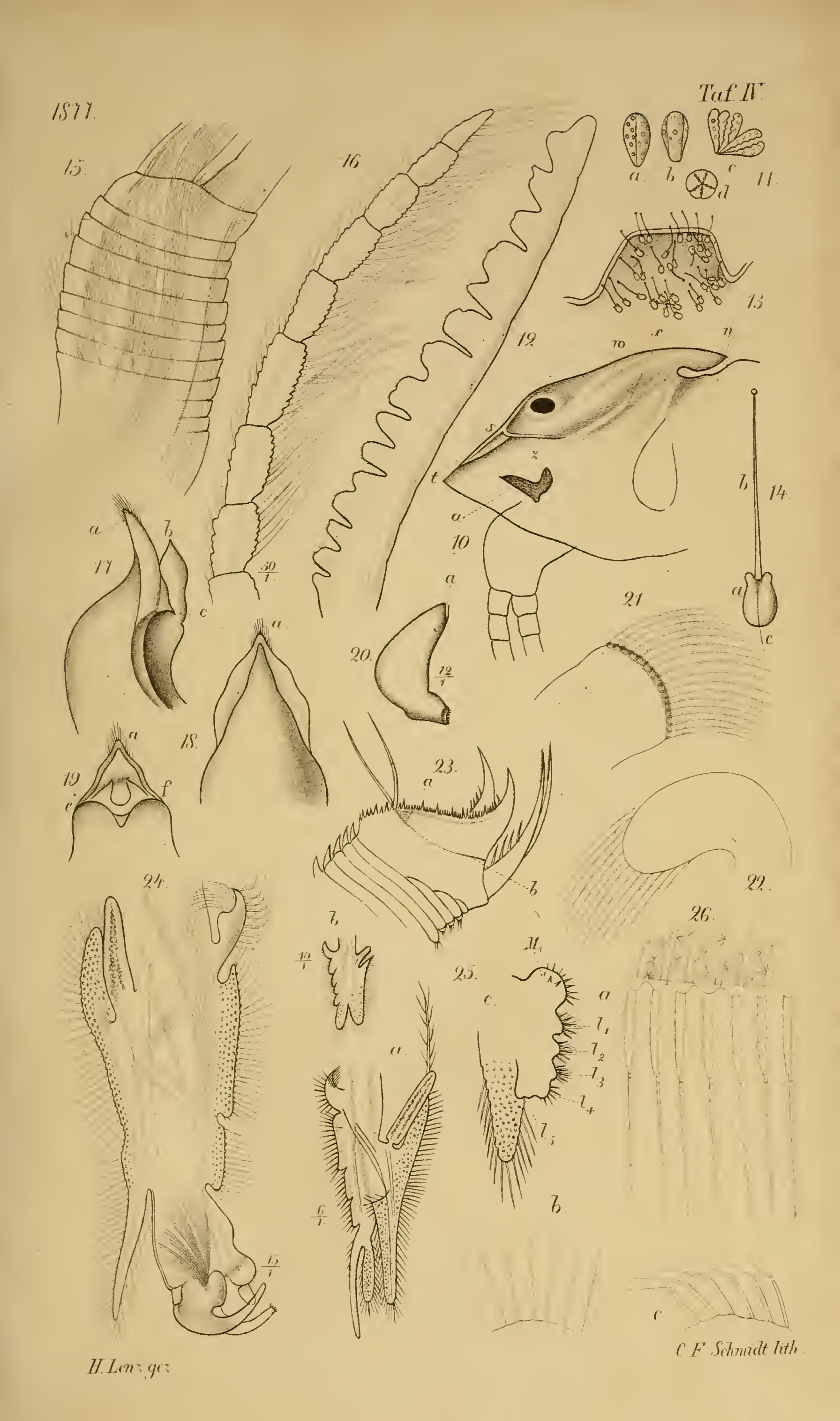
Es entstand sofort in mir der Wunsch die Thiere möglichst bald einer genauen Untersuchung zu unterziehen. Anderweitige dringende Arbeiten haben dies jedoch bisher verhindert und bin ich erst jetzt in der Lage die Ergebnisse in Nachstehendem zusammenzustellen.

---

1) Vergl. die ähnliche Beobachtung über plötzliches Verschwinden, welche Klunzinger an seiner Esth. gubernator gemacht hat. Zeitschrift f. wiss. Zoologie XIV p. 139 u. 140.


1877
Taf. III
1.
4/1
2
3 1/3 / 1
3
4.
5.
10/1
6
8.
9.
a
b
c
d
e
f
n
y
H Lenz gez
C F Schmidt lith




1877.
Taf. IV.
H. Lenz gez.
C. F. Schmidt lith.



Da voraussichtlich erst wenige, vielleicht noch gar keine weiteren Exemplare nach Deutschland gekommen sind, auch in der europäischen Literatur meines Wissens nichts über die Estheria californica veröffentlicht ist, so mögen diese Mittheilungen, trotz ihrer Unvollständigkeit, welche ihnen schon deshalb ankleben muss, da die Untersuchung nur an einigen Spiritusexemplaren angestellt, ein tieferes Eindringen in manche anatomische und histologische Verhältnisse nicht gestatteten, für die beschreibende Zoologie immerhin nicht ganz ohne Werth sein.

Die ganze mir zugängliche Literatur über Estheria californica besteht in einer vom Autor in: United states geological survey of the territories for 1873; Reports on the zoological collections of Lieut. W. L. Carpenter made in Colorado during the summer of 1873, Washington 1875 p. 618 gegebenen kurzen Diagnose, welche lautet:

„*E. californica Pack.* (Sixth Rep. Peab. Acad. Sc. 1874)[1]) (Fig. 6[2]). Shell remarkably thin, so that at first sight it would be mistaken for a Limnadia, subtriangular; umbones very small, situated much nearer than usual to the anterior edge; 18 lines of growth, with very fine granulations between them. Length 0,45 inch. California."

Das mir übersandte Material bestand in 25 Exemplaren, unter welchen sich 11 Männchen und 14 Weibchen befanden.

Der äussere Umriss der Schalen (Fig. 1) ist verschoben eiförmig, mit zwei vorspringenden stumpfen Ecken, eine am Wirbel, die andere am hinteren Ende der Rückenseite. Der von Packard gebrauchte Ausdruck „subtriangular" dürfte weniger gut passen. Die Form der Schale ist im Ganzen constant. Wenn auch einige Exemplare ein wenig schlanker oder breiter, abgerundeter oder eckiger sind, so erscheinen diese Abweichungen doch stets nur sehr unbedeutend, wie die folgenden Messungen zeigen werden, welche an solchen ausgewählten Exemplaren

1) Eine mir leider unzugänglich gebliebene Schrift.

2) Giebt nur den Umriss und eine Andeutung der Anwachsstreifen.

angestellt wurden, welche in Grösse und Form am verschiedensten waren. Das Geschlecht hat auf die Form der Schale keinen Einfluss.

	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
Länge	13,5	12,0	12,2	11,5	13,5	13,0	11,0	10,5
Höhe	9,0	8.5	8,5	7,5	9,5	8,8	8,0	7,3
Dicke	3,5	3,3	3,4	3,4	3,7	3,5	3,0	3,0

Bei einem Vergleich mit den Schalen der übrigen beschriebenen Estheria-Arten fällt sofort das weite Vorwärtsgerücktsein des Wirbels auf. Dieser steht in der Mitte des ersten Schalendrittels, senkrecht über dem vorderen Rande des Schliessmuskels, und bildet hier eine deutlich vorspringende Erhöhung.

Während der vordere Rand der Schalen, mit Ausnahme einer kleinen Erhebung unmittelbar vor dem Wirbel in einem gleichmässigen Bogen in die Bauchkante übergeht, macht die Rückenkante, nach einer kurzen flachen Einsenkung nochmals eine längere merkliche Erhebung, senkt sich erst darauf nach unten und bildet am Ende der Rückenkante eine, bei den einzelnen Exemplaren mehr oder weniger deutlich vortretende, stumpfe Ecke, worauf der Hinterrand, anfangs nur sehr wenig gebogen, nach dem unteren Ende hin in einem regelmässigen, aber kleineren Bogen, als am Vorderrande, in den nach hinten wenig gebogenen, ventralen Rand übergeht.

Die Verwachsung am Rücken erstreckt sich vom Wirbel bis zu der stumpfen Ecke am Ende der Rückenkante, also den ganzen Rücken der Schale entlang.

Die Schalen sind dünn und biegsam; nur gegen den Wirbel hin ein wenig verdickt. Der Wirbel selbst ist intensiv hornfarbig, während die ganze Schale fast farblos oder nur wenig hornfarbig-gelblich und bei jüngeren Exemplaren so durchscheinend ist, dass man die meisten Körpertheile, die Leibesringe, Rückenanhänge, die einzelnen Füsse, deutlich unterscheiden kann.

Die Anwachsstreifen sind, mit Ausnahme derjenigen der Randpartie, schon mit blossem Auge deutlich wahrnehmbar. Bei Lupenvergrösserung erscheinen sie als er-

habene Doppelriefen. In der Wirbel- uud Mittel-Partie der Schale liegen sie weit auseinander (bis 0,8 Mm.). In der äussersten Randpartie rücken sie plötzlich dicht aneinander. Am Vorderrande lassen sich die Streifen bis zum Wirbel verfolgen, während sie am Rückenrande nach und nach auf der ganzen Länge auslaufen. Die Zahl der Anwachsstreifen schwankt zwischen 23 und 28. 18 Anwachsstreifen, wie Packard l. c. zählt, sind mir bei keinem meiner Exemplare vorgekommen. Die Ränder sind verdickt und regelmässig gekerbt (Fig. 2). Nur ein einziges Mal glaube ich Ueberreste eines Randbesatzes von Borsten am alleräussersten Anwachsstreifen wahrgenommen zu haben. Vielleicht also, dass bei ganz jungen Exemplaren zwischen je zwei Einkerbungen des Randes eine Borste sitzt, wie sie bekanntlich bei einigen Species regelmässig vorzukommen pflegen.

Bei 50 — 60facher Vergrösserung lässt die Aussenfläche der Schale reihenförmig geordnete, sternförmige Zeichnungen erkennen, welche bei den jüngsten Anwachsstreifen allmählich verschwinden und einer einfach punktförmigen Platz machen. Zwischen diesen beobachtet man hier meist senkrecht zum Rande stehende Streifen. Die letzte Anwachszone ist ohne Struktur (Fig. 4). Bei stärkerer Vergrösserung bemerkt man regelmässig in den erwähnten sternförmigen Figuren hellere Punkte, welche bei noch stärkerer Vergrösserung als Ringe erscheinen. Der Zwischenraum zwischen den sternförmigen Figuren ist mit äusserst kleinen dunklen Pünktchen ausgefüllt. Conturen von Epithelialzellen konnte ich nirgends wahrnehmen.

Durch Einwirkung von Kalilauge gelingt es leicht die Schale in ihre Blättchen zu zerlegen. Da die Schale sehr dünn, elastisch und durchsichtig ist, so sind auch die eingelagerten Kalkkörperchen nur sehr spärlich vorhanden. Diese haben eine rundliche Form, und ihre Grösse schwankt zwischen 0,0014 bis 0,0056 Mm. Bei Behandlung mit Essigsäure habe ich stets die Beobachtung machen müssen, dass ein Theil der einzeln herumschwimmenden amorphen Körnchen der Einwirkung der Säure widerstand. Dieselben mögen aus schwefelsaurem Kalk bestehen.

Querschnitte der Schale zeigen das bekannte interstitielle Bindegewebsgerüst, wie es bei anderen Arten von Grube[1]) und Claus[2]) beschrieben worden. Die Doppelkegel stehen bei der E. californica jedoch etwas weiter auseinander, wie in den angeführten Zeichnungen dargestellt, so dass die canalartigen Zwischenräume ein gedrücktes und seitlich in die Länge gezogenes Profil zeigen.

Die Schalendrüse (Fig. 5) weicht, wenn auch im Allgemeinen, wie bei den Estherien überhaupt gebaut, in ihrer Form eigenthümlich ab.

Der Schliessmuskel inserirt sich ca. 2 Mm. senkrecht unter dem Schalenwirbel. Der innerste der drei Drüsengänge geht von der hinteren Ecke des Schliessmuskels aus und bildet nach oben, nach dem Wirbel zu, einen weit aufsteigenden Bogen, dessen Schenkel einen bedeutenden Sinus zwischen sich lassen.

Hierauf legt sich der Bogen dicht an den unteren Rand des Schliessmuskels an, um an dessen hinterer Ecke in den mittleren Bogengang, welcher hier einen kleineren Sinus e zwischen sich lässt, überzugehen. Die Windungen legen sich im weiteren Verlauf dicht an einander. Ob der innere Gang blind endet, oder bei d in den äusseren übergeht, vermochte ich leider nicht zu enträthseln. Auch war es mir, trotz aller darauf verwandten Mühe unmöglich, etwas zur Klärung der auseinander gehenden Ansichten in Betreff des „Ausführungsganges der Schalendrüse" (Claus[3]) resp. des griffelförmigen Anhanges des zweiten Maxillenpaares (Grube[4])) beizutragen. Claus hat wohl Recht, dass hier nur die Untersuchung lebender Exemplare oder die Entwicklungsgeschichte die Zugehörigkeit des fraglichen Anhängsels entscheiden kann.

Die so eben beschriebene eigenthümliche Form der Schalendrüse wiederholt sich bei allen untersuchten Exem-

---

1) Grube in Wiegmann's Arch. 1865 I, pag. 219; Taf. X, Fig. 11.

2) Claus: Ueber den Körperbau einer austral. Limnadia. Zeitschrift f. w. Zool. XXII, p. 357; Taf. XXX, Fig. 7a.

3) l. c. p. 361 u. 362; Taf. XXX, Fig. 11.

4) Wiegm. Arch. 1865, I, pag. 210 u. 211; Taf. IX, Fig. 7 m.

plaren fast ganz genau, so dass sie als Artmerkmal wohl zu verwerthen sein dürfte.

Nicht unbedeutende Partien des mittleren Theiles der Schalen sind oft mit rosettenförmigen, mehr oder weniger dicht gedrängten Kalkablagerungen versehen, welche im durchfallenden Lichte gelblich, im auffallenden weiss erscheinen (Fig. 6 a, b, c).

Die Form des Kopfes ist ebenfalls, namentlich beim Männchen, für unsere Species charakteristisch. Der Kopf ist vom Nacken durch einen, etwas gebogenen und bedeutend nach vorne gerichteten Einschnitt (n, Fig. 7 u. 8), welcher sich dem Ende zu etwas erweitert, getrennt. Der Hinterhauptshöcker geht in eine stumpfe Spitze aus. Der Stirntheil des Kopfes am Vorderrande ein wenig geschweift, nimmt gegen das Doppelauge hin an Dicke zu (Fig. 9), um darauf ebenso allmählich in den schmäleren schnabelförmigen Theil des Kopfes sich zu verjüngen. Die Seiten des Kopfes wölben sich und bilden einen schwach erhabenen, nach rückwärts sich abflachenden Wulst oder abgerundeten Grat (w). Hinter demselben entsteht somit in der Richtung von etwas oberhalb des Nackeneinschnittes nach dem Vorderrande der Antennenanheftungsstelle hin, eine flache Vertiefung x. Dieselbe erreicht die Antennen nicht völlig (Fig. 8), sondern wird vorne durch eine hier verlaufende Chitinleiste z begrenzt, welche am Anfang des Schnabels entspringt und in der Richtung gegen die Mitte der Mandibeln flach verläuft.

Der Schnabel st verläuft in den Stirntheil in Form einer rund abgestumpften Spitze y (Fig. 9), welche seitlich durch zwei divergirende Chitinleisten v und v_1 die Fortsetzung der Leisten z_1 begrenzt wird. Vorne ist der Schnabel rechtwinklig abgeschnitten und bedeckt beim Männchen noch das erste Geisselglied der Ruderantennen. Die vordere Ecke t ist fast gar nicht, die hintere weit mehr abgerundet. Der hintere Rand des Schnabels divergirt mit dem vordern nur wenig.

Der Kopf des Weibchens stimmt mit dem des Männchens bis auf den Schnabel, welcher auch hier, wie bei den Estherien-Weibchen überhaupt, spitz endigt und

kürzer ist, als beim Männchen, so dass noch ein Stück des Basaltheils der Ruderantennen unbedeckt bleibt (Fig. 10).

Unter einer besonderen Erhöhung in der Mitte des Stirntheils sitzt das, aus zwei symmetrischen Hälften bestehende, Doppelauge. Die Gesammtform ist länglich, der Querdurchmesser etwas grösser, als der Verticaldurchmesser. Eine dünne, fadenförmige Chitinbedeckung trennt beide Augen. Der innere Bau stimmt mit den, für andere Arten von Grube, Claus und Klunzinger gegebenen Beschreibungen überein.

Am Rande des Auges inseriren sich vier breite, und zahlreiche einzelne, verschieden verlaufende Muskelbündel, welche aus äusserst zarten Muskelfasern zusammengesetzt sind und dem Auge im Leben jedenfalls eine mannigfache lebhafte Beweglichkeit gestatten. Die Zahl der Krystallkegel ist sehr gross. Von Gestalt birnförmig (Fig. 11), sitzen dieselben mit dem spitzen Ende der Pigmentmasse auf. Ihre Länge beträgt 0,041 Mm., der grosse Durchmesser 0,0257 Mm. Entgegen den von Claus und Grube an andern Estheria-Species gemachten Beobachtungen muss ich hervorheben, dass die einzelnen Krystallkegel bei der vorliegenden Art nicht aus zwei, sondern aus fünf, radiär gestellten, peripherischen Segmenten gebildet werden, welche an den innern Rändern gekerbt erscheinen und durch eine, aus sehr kleinen kugelförmigen Zellen bestehende Kittsubstanz zusammengehalten werden. Anfänglich hielt auch ich die Krystallkegel für zweitheilig, nur durch eine Längsfurche getheilt. Beim Hinundherrollen eines solchen Körperchens gewahrte ich jedoch bald, dass diesem nicht so sein könne. Ich fand einzelne so liegen, dass sich zwei Längslinien zeigten (Fig. 11b), welche einen etwas breiteren Platz zwischen sich liessen, als an den Seiten übrig blieb. Beim Zerdrücken, welches meist leicht gelang[1]), zerfielen sämmtliche Körperchen in fünf Stückchen und war jetzt auch das Aussehen, als ob nur eine Theilfurche vorhanden sei, bald erklärlich. Die fünfeckigen Krystallkegel liegen

1) Vergl. Klunzinger in Zeitschrift f. w. Z. XIV, pag. 160.

meist mit einer Fläche auf, kehren also eine Kante d. h. die Berührungslinie zweier Segmente, nach oben und nur diese allein ist in solcher Lage sichtbar. Die zwei seitlich liegenden Furchen bilden die Umrisscontour; die unten liegenden sind aber, des starken Lichtbrechungsvermögens der Krystallkegel wegen, nicht wahrzunehmen. Jedes fünfseitige Prisma wird das zu Veranschaulichende deutlich machen können.

Es gelang mir auch Querschnitte der Krystallkegel anzufertigen (Fig. 11d), welche meine Behauptung bestätigten. Ein centrales Stäbchen ist nicht vorhanden.

Es wäre in der That merkwürdig, wenn nur bei E. californica solche, aus 5 Segmenten zusammengesetzte, Krystallkegel vorkommen sollten.

Klunzinger erwähnt schon l. c. das Zerfallen der Krystallkegel in einzelne Segmente, ohne jedoch deren Zahl anzugeben. Es war mir daher sehr daran gelegen auch die Augen anderer Estheria-Arten auf die Zusammensetzung ihrer Krystallkegel zu untersuchen. Leider konnte ich nur einige Exemplare der E. tetracera erlangen[1]). Die Untersuchung ergab folgendes: Die Krystallkegel haben bei E. tetracera eine etwas schlankere Form, als bei californica; sie laufen am spitzen Ende mehr aus, sind bedeutend kleiner (Länge 0,028 Mm., Dicke 0,0114 Mm.) und scheinen von einer weicheren Beschaffenheit zu sein, als bei ersterer Art. Durch beide Umstände ist die Untersuchung hier schwieriger, als dort. Es gelang mir daher bei E. tetracera nicht, durch Querschnitte die Zusammensetzung der Krystallkegel festzustellen. Da ich überdies nur ein paar Exemplare zur Verfügung hatte, so musste ich endlich durch genaues Beobachten der Seitenansicht und Zerdrücken zum Ziele zu kommen suchen. Ich erreichte dies glücklich und konnte mich auch hier überzeugen, dass die Krystallkegel nicht aus zwei, sondern ebenfalls aus fünf Segmenten zusammengesetzt sind.

Das einfache Auge (Fig. 10o) liegt etwas weiter

---

1) Ich verdanke dieselben der Güte des Herrn Prof. Grube in Breslau.

nach vorne, als das zusammengesetzte, etwa in der Mitte einer Linie, welche man sich vom vordern Rande des zusammengesetzten Auges senkrecht nach unten gezogen denke. Die Form ist fast gleichschenklig dreieckig. Die ziemlich einen rechten Winkel bildende Spitze ist nach unten gekehrt. Die äusseren, nach unten gewandten, Seiten sind gerade oder wenig gebogen. die dritte, nach oben gewandte, stets in der Mitte bedeutend eingebogen.

Bei auffallendem Lichte zeigt das einfache Auge eine grau-weisse, bei durchfallendem eine braun-schwarze Farbe. Bei stärkerer Vergrösserung zeigt sich der Inhalt als feinkörniges Pigment mit einzelnen helleren unregelmässigen Stellen darin. Von bestimmt gesonderten, lichtbrechenden Elementen vermochte ich nichts wahrzunehmen.

Die ersten (oder Fühler-) Antennen (Fig. 12) sind im Allgemeinen, wie bei den übrigen Estheria-Arten den Beschreibungen von Grube, Claus etc. entsprechend gebaut. Man zählt bis 15, mehr oder minder unregelmässige kegelförmige Erhebungen, von welchen oft 2 und 3 zusammensitzen. Die dazwischenliegenden Einschnitte sind tief, so dass mitunter nur ein kleiner Theil des Fühlerfadens übrig bleibt. Gegen das Ende pflegt die Gliederung deutlicher zu sein, als in der hinteren Hälfte, beim Männchen markirter als beim Weibchen. Die einzelnen Anschwellungen sind mit zahlreichen, lang vorragenden und meist gruppenförmig gestellten Sinnesfäden besetzt (Fig. 13). Diese tragen am Ende das bekannte glänzende Körnchen und entspringen aus länglich prismatischen oder becherförmigen, am vordern Ende deutlich ausgebuchteten Nervenstäbchen (Fig. 14). Von der Ausbuchtung erstreckt sich eine flache Rinne nach hinten. Die beiden vorgezogenen Ecken erscheinen hell, stark lichtbrechend, die Vertiefung dunkel. Ein zarter Nervenfaden lässt sich in die Antenne verfolgen. Die Nervenstäbchen haben eine Länge von 0,0052 Mm. und einen Durchmesser von 0,0021 Mm. Die vorne daran sitzenden Fäden messen 0,028 Mm. Abweichend von den an anderen Species gemachten Beobachtungen, habe ich an E. californica gefunden, dass die soeben erwähnten Sinnesorgane in gleich

vollkommener Ausbildung auch an den ersten Antennen der Weibchen auftreten. Die Länge der Antennen beträgt bei den Männchen im Mittel 3,0 Mm., bei den Weibchen 2,8 Mm. Erreichen dort also fast die nämliche Länge und nur ihre Dicke ist etwas geringer.

Die zweiten (oder Ruder-) Antennen (Fig. 15 u. 16) bestehen aus einem plattgedrückten, aus 9 einzelnen Ringen zusammengesetzten Basaltheil (Fig. 15). Der erste und letzte Ring sind breiter, als die übrigen; jener zeigt an der Innenseite noch zwei weitere unvollkommene Ringelungen, dieser nach vorne eine schwach bogenförmige Erhebung, welche in der Mitte mit einer kleinen Borste gekrönt ist.

Von den beiden Ruderästen ist der vordere etwas kürzer, als der hintere. Ersterer besteht aus 14 oder 15, letzterer aus 15 oder 16 Gliedern. Die Zahl ist auch bei dieser Species nicht constant. Bei einem grossen Weibchen zählte ich am vordern Aste 18, am hintern 18 und 20 Glieder. Am vordern Rande sind die Glieder mit borstenartigen Dornen besetzt, welche auf scharf vortretenden Erhebungen entspringen (Fig. 16). Die hintere Seite ist mit langen, fast bis auf den Grund gefiederten Borstenhaaren besetzt, in welche je eine zarte, chitinisirte Muskelfaser, welche man leicht für streifenartige Verdickungen der äusseren Chitinbedeckung halten kann[1]), abzweigt. Diese soeben erwähnten Muskelfasern gehen jedoch nicht schon im vorhergehenden Gliede von dem gemeinschaftlichen Bündel ab, wie Klunzinger bei E. gubernator[2]) beobachtet hat, sondern erst am Grunde des betreffenden Gliedes selbst.

Die Lippe (Fig. 17, 18 u. 19) ist an der unteren (äusseren) Seite stark kahnartig gewölbt und glatt, in der Mitte ohne vorspringenden Grat. Nach vorne läuft sie in zwei Spitzen a und b (Fig. 17) aus. Die Spitze a ist

---

1) Klunzinger: Zeitschrift f. w. Zool. XVII, pag. 144; Taf. XVII, Fig. 6b.

2) ebendaselbst.

mit zarten Borsten besetzt. Von diesem „Zäpfchen“ (Grube) läuft beiderseits ein Chitingrat in etwas geschweifter Form, bald höher, bald niedriger werdend (Fig. 18), schräg nach hinten. Etwa in der Mitte, bei c (Fig. 17) trifft mit diesen Seitengraten ein Quergrat der oberen (inneren) Seite zusammen (Fig. 19 edf), welcher in der Mitte ein stärker chitinisirtes Zäpfchen d trägt. Die eigentliche Spitze b der Lippe ist stumpf zugespitzt und kürzer als das Zäpfchen a. Die Seiten sind in der Mitte mit einer starken Ausbuchtung, in welche die Mandibeln eingreifen, versehen. Diese (Fig. 20) haben, von der Seite betrachtet, eine birnförmige Gestalt, sind stark aufgetrieben und von braun-gelber Farbe. Dicht unter dem Nackeneinschnitt befindet sich ein dunkelgelber Chitinknoten, an dem die Spitze a der Mandibeln eingelenkt ist. Am untern Ende sind dieselben knieförmig umgebogen in das nochmals ein wenig aufgetriebene, konisch geformte Kaustück, mit länglich-ovaler Kaufläche, welche am Rande mit sehr kurzen Borsten besetzt, in der Mitte mit schräg verlaufenden, 0,004 Mm. von einander entfernten Reihen granulirter Erhebungen versehen ist.

Die beiden Maxillen-Paare (Fig. 21 u. 22) sind denen von E. mexicana [1]) sehr ähnlich. Das erste, grössere Paar ist vorne ein wenig napfförmig gebogen und mit, dicht vor dem vordern Rande entspringenden, gefiederten Borsten besetzt. Der Schaft trägt kleine konische Höcker. Das zweite Maxillenpaar trägt ebenfalls sehr zarte gefiederte Borsten.

Die Bauchfurche ist mit ähnlichen bewimperten Zipfeln, zum Hineinspülen der Nahrung in den Mund besetzt, wie sie Klunzinger l. c. pag. 150 u. 151 beschreibt und auf Taf. XIX, Fig. 17 abbildet. Nach vorne sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Spülzipfeln an beiden Seiten der Bauchfurche dicht mit langen Wimpern besetzt [2]).

Der Leib ist bauchwärts gekrümmt und lässt zwi-

---

1) Claus: Beiträge Fig. 41 b u. c.

2) Vergl. Klunzinger's Fig. 17 r'.

schen sich und dem Rückenrand der Schale einen nicht unbeträchtlichen Platz frei. Man zählt bei beiden Geschlechtern 28 einzelne Ringe, welche nach hinten schmäler werden. Beim Männchen gehen die letzten 3 Ringe nicht mehr ganz zum Rücken hinauf. Der 26. Ring reicht etwa bis zur Hälfte, der 27. kaum bis $^{1}/_{3}$ und der letzte, 28., ist nur halb so lang, wie der vorhergehende und trägt keine Füsse (Fig. 7 u. 23). Beim Weibchen habe ich stets nur zwei rudimentäre letzte Ringe finden können und der letzte vollständige ist sehr schmal und daher leicht zu übersehen.

Auf der Rückenkante tragen beide Geschlechter an den letzten 16 Leibesringen quergestellte Anhänge, welche mit rückwärts gerichteten Dornen und gefiederten Borsten besetzt sind. An den beiden vordersten Anhängen finden sich nur Borsten, zu denen auf den nächstfolgenden schwache Dornen hinzutreten, welche allmählich an Dicke und Zahl zunehmen und meist schon beim 5. Anhang die Borsten vollständig verdrängt haben.

Das Endsegment (Fig. 23) wird in der bekannten Weise durch zwei Chitinblätter gebildet, welche bis zu einer schräg verlaufenden Linie a b verwachsen sind, dann aber sich theilen und in 2 derbe, hornartig nach oben gekrümmte Spitzen auslaufen. Der obere Rand ist seiner ganzen Länge nach, mit Ausnahme des Endtheils der Hörner, mit Dornen besetzt. Diese stehen nicht ganz genau in einer Linie, sondern etwas hin und her; die letzten überdies nicht auf der scharfen Kante des Chitinblattes, sondern etwas tiefer an der äussern Seite, so dass die Kante einen scharfen Grat daneben bildet. Auf dem vordern Drittel sind sämmtliche Dornen von gleichmässiger, mittlerer Grösse; auf den letzten zwei Dritteln stehen stets 5 oder mehr grosse kräftige Dornen, zwischen welchen je 6—10 kleinere, nur halb so grosse Dornen eingereiht sind. Diese zeigen bei stärkerer Vergrösserung unregelmässige Seitenzähnchen, welche an den grossen Dornen nie zu bemerken sind. Wenn auch bei einzelnen Exemplaren die letzten Dornen wiederum sämmtlich von gleicher Grösse sind, so zeigen doch diejenigen der mittleren Partie stets

den eben erwähnten Grössenunterschied, welcher ein constantes Merkmal für diese Art zu bilden scheint. Die Gesammtzahl der Dornen beträgt einige 70.

An der Trennungsstelle beider Chitinblätter befinden sich zwei lange mit einzelnen Fiederhärchen besetzte, spitz auslaufende Borsten.

An der unteren Ecke sind zwei schlanke, ebenfalls nach oben gekrümmte, Haken eingelenkt. Diese tragen an der innern Seite am Grunde einzelne gefiederte Haare und an der Spitze sehr kurze, erst bei stärkerer Vergrösserung wahrnehmbare, Seitendornen.

Beim Weibchen ist das Endsegment und seine Bezahnung genau wie beim Männchen.

Die Zahl der Füsse beträgt beim Männchen und Weibchen 27. Grösse und Ausbildung ihrer Theile nehmen nach hinten ab, lassen jedoch stets den Grundplan wiedererkennen. Die letzten Füsse werden so rudimentär, dass sie das Zählen sehr erschweren.

Entsprechen die Füsse in ihrem Bau auch im Allgemeinen denen anderer Arten, so lassen sich doch im Einzelnen wiederum manche Eigenthümlichkeiten nachweisen.

An den Greiffüssen (Fig. 24) der Männchen sind die einzelnen Läppchen (wie bei sämmtlichen Füssen) durch tiefe Einschnitte von einander getrennt. Der dritte Fusslappen trägt am Ende ein Polster, welches mit einem Schopf platter, lanzettförmiger Borsten besetzt ist. An der innern Seite entspringt ein stumpfer Zapfen (Tasteranhang), welcher an seiner Spitze mit einigen kurzen Haaren besetzt ist. Der 4. Fusslappen ist ziemlich gleichmässig hakenförmig gekrümmt und am Ende mit kurzen Haaren besetzt. Das 5. bewegliche Hakenglied ist von einer starken, dunkelbraun gefärbten Chitinschale umgeben und so gekrümmt, dass es mit seiner Spitze, welche an der innern Seite abgeplattet und rauh ist, dem Borstenpolster des 3. Fusslappens gegenüberzustehen kommt. Am oberen Ende der Aussenseite des Hakengliedes befindet sich ein eigenthümlich geformter Ausschnitt, welcher zum Theil durch ein dünnes Chitinblatt ausgefüllt wird. Es ist die

Ansatzstelle des Hakens, der durch vier Muskelbündel bewegt werden kann.

Der Maxillaranhang trägt an seiner innern concaven Seite eine, bei den ersten beiden Fusspaaren, nach oben gekrümmte, bei den übrigen quer und gerade verlaufende Leiste, welche mit säbelförmig gekrümmten, nach der Spitze zu länger werdenden Borsten besetzt ist.

Auf dem concaven Rande des Lappens bemerkt man an der Spitze 2 oder 3 kurze Dornen und etwas aufwärts eine lange kräftige Borste, welche, wie diejenigen der übrigen Fussanhänge gebaut ist.

Am convexen Rande ist die eine Reihe der Borsten knieförmig gebogen (Fig. 26c), während die andere die gewöhnliche Form zeigt (Fig. 26 a, b).

Der vierte Fusslappen ist an allen Füssen, mit Ausnahme der letzten, sehr lang, dünn, unbehaart und stumpf. Der griffelförmige Anhang nimmt an den mittleren Füssen allmählich an Länge ab und verschwindet vom 20. Fusspaare ab ganz.

Der fünfte Fusslappen zeigt am obern Ende innen und aussen eine Einkerbung, so dass sein unterer Theil deutlich abgesetzt erscheint. Der untere Branchialanhang ist von der Länge des fünften Fusslappens und seine untere Hälfte mit Borsten besetzt. Der innere Branchialanhang ist bei den vorderen Füssen kurz und wenig aufwärts laufend. Bei den mittleren Füssen ist er mehr ausgezogen und nicht so stumpf, wie bei den vorderen Füssen. Er reicht hier bis über die Mitte des zweiten Fusslappens hinauf.

Die letzten Füsse sind verkümmert und in ihrer Form wenig constant. Von den einzelnen Theilen bleibt der untere Branchialanhang am meisten entwickelt (Fig. 25c).

Beim Weibchen sind das neunte und zehnte Fusspaar zum Festhalten der Eier umgewandelt. Die vorderen Eihalter sind dünne ausgezogen und reichen mit ihrer Spitze über den Rücken des Thieres hinaus bis an den Rand der Schale. Die hinteren endigen stumpf, sind nur halb so lang und schwach gekrümmt, mit der concaven Seite nach hinten gewandt. Die oberen Branchialanhänge sind

besonders an den vordern Füssen länger, als beim Männchen. Sie halten die Eier von den Seiten, während die Eihalter das Fortgleiten nach hinten verhüten. Der borstenlose Griffelanhang des vierten Fusslappens ist auch bei dieser Species beim Weibchen kürzer, als beim Männchen.

Der Darminhalt bestand aus einer grauen, sandigen Thonmasse, in welcher sehr vereinzelt Diatomaceen und Ueberreste von Cladoceren oder ähnlichen kleinen Krebsen zu finden waren.

Was die systematische Stellung der E. californica anbetrifft, so dürfte ihr wohl am passendsten ein Platz neben E. melitensis und polita zu geben sein. Der äussere Umriss der Schale weicht allerdings von allen bisher beschriebenen, auch von den eben genannten nächst verwandten Arten, bedeutend ab. In der Struktur der Schale dürfte jedoch, so weit dies aus Baird's Beschreibung [1]) zu entnehmen ist, melitensis unserer Species am nächsten kommen. Eine merkwürdige Aehnlichkeit im äusseren Umriss zeigt Limnadia antillarum [2]).

Aufzählung derjenigen Estheria-Arten, welche seit Grube's Arbeit in Wiegmann's Archiv XXXI, 1865 neu beschrieben wurden:

Estheria californica Pack.

E. Clarkii Pack. Sixth Rep. Peab. Acad. Sc. 1874; Annual Rep. of the United states geological and geographical survey of the territories for 1873. Part. III. Zoology. Washington 1875 p. 619. Fig. 7. „Shell oblong-oval, thin, about two-thirds as broad, as long, with the umbones rather prominent, oblique, situated on the anterior fourth of the shell. About 20 lines of growth. Length 0,45 inch. Male shell narrower and with rather more prominent umbones, than the female. Animal with 14 joints

1) Proc. of Zool. Soc. 1849 p. 88.

2) Proc. of Zool. Soc. 1852 p. 30; Tab. XXIII, Fig. 1.

in antennal flagella; each joint along the middle with 6 or 7 spines above, and 3 or 4 stout hairs beneath; 22 pairs of swimming-feet; telson with 20 pairs of unequal spines; claws of male long and much curved; telson larger, than in the other sex. Ohio, Kentucky, Kansas. May and later."

„Differs from E. Caldwelli Baird in the flatter shell and smaller umbones, while the interstices between the lines are much less coarsely punctate."

E. Morsei Pack. Amer. Journ. Sc. 1871. — Dakota and Jowa.

E. Belfragei Pack. Amer. Journ. Sc. 1871.

In dem schon mehrfach citirten United states geolog. survey giebt Packard eine Abbildung der Schale. Texas.

E. Newcombii Baird. Proc. of the Zool. Soc. of London 1866, p. 122; Tab. XII, Fig. 2. — California.

Erklärung der Figuren auf Taf. III und IV.

Fig. 1. Seitenansicht des ganzen Thieres. Vergrösserung $3^1/_4$.

Fig. 2. Rückenansicht } Vergrösserung $2^1/_2$.
Fig. 3. Vorderansicht }

Fig. 4. Ein Stück aus der Randpartie der Schale, a b der Rand. Vergrösserung $^{60}/_1$.

Fig. 5. Die Schalendrüse. a Schliessmuskel, b innerer grosser Sinus, c Uebergang des äussern in den mittlern Drüsengang, d blindes (?) Ende des äussern Drüsenganges, e kleinerer Sinus, f Wirbel der Schale. Vergrösserung $^{10}/_1$.

Fig. 6. Theile der mittleren Schalenpartie mit rosettenartigen Kalkablagerungen. Vergrösserung $^{10}/_1$.

Fig. 7. Seitenansicht eines ganzen männlichen Thieres nach Wegnahme der rechten Schalenhälfte. Vergrösserung $^6/_1$.

Fig. 8. Kopf eines Männchens von der Seite. n Nackeneinschnitt, x flache Vertiefung, w wallartige Erhebung, y und z Grate, st Schnabel, M Mandibeln, o einfaches Auge. Vergrösserung $^8/_1$.

Fig. 9. Kopf eines Männchens von vorne. v v' y Grate, t Schnabel. Vergrösserung $^6/_1$.

Fig. 10. Kopf eines Weibchens von der Seite. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 8.

Fig. 11. Einzelne Krystallkegel des zusammengesetzten Auges. a und b Seitenansicht, c ein, in die einzelnen Segmente, zerdrückter Krystallkegel, d Querschnitt. Vergrösserung $^{175}/_{1}$.

Fig. 12. Erste Antenne eines Männchens. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

Fig. 13. Eine einzelne Anschwellung stärker vergrössert, um die gruppenweise Anordnung der Sinnesorgane zu zeigen. Vergrösserung $^{100}/_{1}$.

Fig. 14. Ein einzelnes Organ. a prismatisch-becherförmiges Nervenstäbchen, b Sinnesfaden mit dem glänzenden Knöpfchen am Ende, c zarter Nervenfaden, welcher aus dem Innern der Antenne kommt. Vergrösserung $^{800}/_{1}$.

Fig. 15. Basaltheil einer 2. Antenne. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

Fig. 16. Ruderast derselben. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

Fig. 17. Seitenansicht der Lippe.
Fig. 18. Ansicht derselben von unten. } Vergrösserung $^{7}/_{1}$.
Fig. 19. „ „ „ oben.

Fig. 20. Mandibel. Vergrösserung $^{12}/_{1}$.

Fig. 21. Erste Maxille.
Fig. 22. Zweite „ } Vergrösserung $^{20}/_{1}$.

Fig. 23. Endsegment von der Seite. a b Linie, bei welcher die beiden Chitinblätter sich trennen. Vergrösserung $^{10}/_{1}$.

Fig. 24. Erster Fuss eines Männchens. Vergrösserung $^{15}/_{1}$.

Fig. 25. Einige der letzten Füsse. a Vergrösserung $^{6}/_{1}$. b $^{10}/_{1}$, c $^{30}/_{1}$. l_1—l_5 die einzelnen Läppchen.

Fig. 26. Einzelne Haare der Branchialanhänge. b Borsten der obern, c der untern Reihe der äussern Seite des Maxillaranhanges.

Lübeck, den 5. August 1876.

Beitrag zur Metamorphose der Käfer.

Von

Forstmeister **Th. Beling** in Seesen am Harz.

---

1. *Phlaenius vestitus* Fabr.

Larve: Bis 10 Mm. lang, 2,5 Mm. breit, in der Mitte erweitert, nach beiden Leibesenden hin etwas verschmälert, im Umrisse fast elliptisch. Kopf vierseitig, fast quadratisch, hornig, lebhaft gelbbraun, glänzend, mit einzelnen feinen kurzen, steil abstehenden Haaren besetzt, auf der Oberseite von der Mitte des Hinterrandes nach vorn hin bis zur Basis der Mandibeln mit zwei breiten, geschwärzten, zusammen einen nach vorn hin weit geöffneten Winkel bildenden, und einen rundlichen Eindruck einschliessenden Linien. Vorderrand des Kopfschildes oder die Stirnkante geschwärzt, gerade abgestutzt, mit einigen seichten Längenfurchen. Mandibeln bräunlichgelb, an der Spitze braunroth, schmal, sichelförmig gebogen, nahe oberhalb der Basis an der Innenseite mit einem breiten spitzen Zahne. Augenbeule hinter den Fühlern schwarzbraun, etwas länger als breit, vierseitig, in der Mitte mit einem steifen, gerade abstehenden Haar. Fühler viergliederig, das erste Glied gelbbraun, lang, cylindrisch, an der Basis schmal schwärzlich, an der Spitze breiter und daselbst nach unten hin verwaschen schwärzlich umsäumt; zweites Glied kürzer und dünner als das erste Glied, schwärzlich, an seiner Spitze etwas keulig verdickt und daselbst gleich dem ersten Gliede mit einigen langen steifen, gespreizt stehenden Haaren besetzt; drittes

Fühlerglied länger als das zweite, aber dünner, gleich dem zweiten schwärzlich gefärbt, etwas bogig nach innen gekrümmt, an der Aussenseite oberhalb der Mitte mit einem kleinen zahnförmigen stumpflichen Höcker und unterhalb dieses Höckers mit einem steifen, auswärts gerichteten Haar; ein ähnliches Haar an der Innenseite des dritten Fühlergliedes nahe unterhalb der Spitze; viertes Fühlerglied kurz, cylindrisch, das kürzeste der vier Glieder, mit dem dritten Fühlergliede unter stumpfem Winkel in der Weise verbunden, dass die mit 3 langen steifen, gespreizt stehenden Haaren besetzte Spitze nach auswärts gerichtet ist. Maxillen ein langer balkenförmiger lichtbräunlicher, gleich breiter, an der Oberseite mit steifen Haaren besetzter Stamm auf kurzem, geschwärzten Angelgelenk, an der Unterseite mit einzelnen langen steifen Haaren besetzt und an der Spitze mit einem längeren viergliederigen äusseren und einem weit kürzeren zweigliederigen inneren Taster besetzt. Von den vier Gliedern des äusseren Maxillar-Tasters das erste Glied kurz und dick, die folgenden beiden Glieder gleich dem ersten cylindrisch, unter sich von ziemlich gleicher Länge, aber das dritte merklich dünner als das zweite; das Endglied ganz dünn und kurz, kegelig. Die beiden Glieder des inneren Maxillartasters ziemlich gleich lang, aber das zweite weit dünner als das erste. Lippe vierseitig, nach oben hin etwas erweitert, breiter als lang, an den Seiten mit steifen Wimperhaaren besetzt und an jeder Oberecke mit einem zweigliederigen Taster, dessen erstes Glied plump, nach oben hin verdickt, das zweite weit kürzer und dünner, kegelförmig ist. Zunge ein kurzer, kegeliger, an der Spitze mit einem oder zwei steifen nach vorwärts gerichteten Haaren besetzter Höcker innerhalb der beiden Lippentaster. Thorax an der Oberseite hornig, schwarz, etwas glänzend. Prothorax vierseitig, an den Seiten schwach gerundet und daselbst mit feinem abgesetzten Rande versehen, nach hinterwärts etwas erweitert, breiter als lang, am Vorderrande mässig gerundet. Meso- und Metathorax unter sich von ziemlich gleicher Länge, aber letzterer merklich breiter, beide an den Seiten gleich dem Prothorax mit feinem abgesetzten Rande. Hinter-

leib neungliederig, die ersten acht Hinterleibsglieder kurz und breit, gleich den Thoraxgliedern an der Oberseite mit schwarzen, den ganzen Rücken einnehmenden, etwas glänzenden Hornschilden, welche an den Seiten gerundet und mit scharf abgesetzten, noch etwas auf die Vorder- und die Hinterseite bogenförmig übergreifenden Rändern versehen und mit einzelnen ganz kurzen, nach rückwärts gerichteten Haaren besetzt sind. An jeder Seite etwa in der Längenmitte haben dieselben einen flach trichterförmigen Eindruck und die Eindrücke zusammengenommen bilden eine Längenreihe an jeder der beiden Rückenseiten. Die Rückenmitte der drei Thorax- und der ersten acht Hinterleibs-Glieder entlang eine schmale Längenfurche. Afterglied schmal und kurz, an der Oberseite mit zwei langen, schwanzförmigen, nach hinten hin schräg aufwärts gerichteten, an der Basis geschwärzten, dann schmutzig gelbbraunen und im oberen Theile wieder geschwärzten, nach rückwärts kurz anliegend behaarten und ausserdem mit einzelnen langen, steil abstehenden Haaren besetzten, nicht entschieden gegliederten Spitzen; an der Unterseite des Aftergliedes eine kurze, dicke, schräg nach hinten gerichtete, mit einzelnen steifen Haaren besetzte, an der Spitze geschwärzte Afterröhre. Unterseite des Kopfes gleichmässig gelbbraun und wie die Oberseite am Vorderrande schmal geschwärzt. Unterseite des Thorax und des Hinterleibes gelblich weiss. Vorderrand des Prothorax an der Unterseite breit hornig, schwarz, glänzend; Meso- und Metathorax daselbst in der Mitte des Vorderrandes mit einem schwarzbraunen, länglichen Hornfleck. Unterseite eines jeden der ersten sieben Hinterleibsglieder zunächst des Vorderrandes mit einem in die Breite gedehnten, grossen schwarzbraunen elliptischen Hornfleck; hinter demselben vier in Querreihe stehende gleich gefärbte kleinere Flecken, von denen die mittleren beiden vierseitig, etwas breiter als lang, die äusseren beiden unregelmässig vierseitig oder stumpf kegelförmig, mit der Spitze schräg nach vorn gerichtet sind. An der Unterseite der letzten zwei Leibesglieder nur ein grosser vierseitiger schwarzbrauner Hornfleck. Zwischen den gedachten Flecken der Bauchseite und den hornigen Rückenschienen

jederseits zwei Längenreihen schwarzbrauner, länglicher, calloser Flecke und zwischen der äusseren oder oberen Reihe dieser Flecke und den Rückenschienen die kreisrunden schwarzbraunen glänzenden Stigmen in je einer Längenreihe. Die sämmtlichen Hornflecke der Bauchseite des Hinterleibes sind mit gelbbraunen, feinen, mit der Spitze theils nach vorwärts theils nach hinterwärts gerichteten Haaren besetzt. Beine schwarzbraun, glänzend, mit dicken langen glatten, weit auseinander stehenden Hüften; die übrigen Glieder etwas heller, an der Innenseite mit einigen theils längeren, theils kürzeren, kammförmig gereihet stehenden, steifen Borstenhaaren besetzt. Endglied der Beine gelbbraun mit zwei gleichen, wenig gebogenen langen spitzen Klauen. Die Larve ist ausgezeichnet durch lebhafte Färbung und insbesondere den intensiv gelbbraunen Kopf.

Puppe: Bis 8 Mm. lang und 3,5 Mm. breit, milchweiss. Prothorax klein, an den Seiten etwas gerundet, an dem gleichfalls gerundeten Hinterrande beiderseits sehr seicht gebuchtet, auf der ganzen Oberseite mit einzelnen kurzen steifen braunen und ausserdem an den fünf ersten Hinterleibsgliedern mit einzelnen langen steil abstehenden braunen Haaren besetzt. Augen gross, braun durchscheinend. Meso- und Metathorax nach hinterwärts erweitert, am Hinterrande gerade. Der neungliederige Hinterleib in der Mitte am breitesten, etwas platt gedrückt; an der scharfen Seitenkante des dritten und vierten Hinterleibsgliedes jederseits ein zapfenförmiger, an der Spitze kolbig erweiterter, mit einzelnen kurzen steifen braunen Haaren besetzter wasserheller Auswuchs. Am fünften Hinterleibsringe jederseits nur ein kurzer, mit einigen ähnlichen Haaren besetzter Zapfen. Flügelscheiden bis Ende des fünften Hinterleibsgliedes, Fussscheiden mit den gespreizten Klauen bis Ende des Hinterleibes oder darüber hinaus reichend. Afterglied an der Oberseite mit zwei entfernt stehenden wasserhellen, kegelförmigen, nach hinten gerichteten Zapfen versehen.

In der Mitte des Monat August 1876 fand ich Larven und Puppen in der noch feuchten, mit kleinen Steinen

reichlich vermischten sandigen Schlammerde des Bettes eines während der Sommerdürre versiegten, wenige Meter breiten, einen Garten durchziehenden Baches und vom 21. August an wurden daselbst auch mehre bereits ausgebildete Käfer aufgenommen. Die Dauer der Puppenruhe ist nicht zuverlässig beobachtet; sie scheint sich nur über zwei bis drei Wochen zu erstrecken.

2. *Amara familiaris* Duftschm.

Larve: Bis 10 Mm. lang 1,6 Mm. breit, in der Mitte erweitert, nach beiden Leibesenden hin merklich verschmälert, ziemlich gerundet und nur wenig platt gedrückt. Kopf vierseitig, reichlich doppelt so breit als lang, nach vorn hin wenig verschmälert, an der Oberseite im hinteren Theile dunkel olivenbraun, im vorderen Theile rothbraun. Mandibeln an der Basis dick, gelbbraun, mit mässig sichelförmig gebogener schwarzbrauner Spitze, an der Innenseite etwa in der Mitte mit einem ganz kleinen spitzen Zähnchen und an der Spitze mitunter ganz seicht ausgerandet oder gekerbt. Fühler goldgelb, viergliederig, die ersten drei Glieder walzenförmig, das erste und dritte von gleicher Länge, jedes etwas länger als das zweite, aber das folgende Glied vom ersten an immer merklich dünner als das vorhergehende. Viertes Fühlerglied so lang als das dritte, auch wohl etwas länger, aber weit dünner, dem dritten schief nach aussen gerichtet aufgesetzt, an der Spitze mit mehren langen, feinen gespreizten Haaren. Neben diesem vierten Gliede steht am Ende des dritten Gliedes eine kleine kegelförmige Spitze. Die ersten drei Fühlerglieder sind ebenfalls mit einigen langen steifen, steil abstehenden Haaren besetzt. Augenbeule hinter den Fühlern gross, rundlich, geschwärzt. Maxillen mit den Fühlern gleich gefärbt, ein schlanker, schmaler, balkenförmiger Stamm, an der Spitze mit einem längeren viergliederigen äusseren und einem kürzeren zweigliederigen inneren Taster und an der Innenseite mit langen, gelben Haaren fransenartig besetzt. Von den vier Gliedern des äusseren Maxillar-Tasters ist das erste Glied kurz und dick, das zweite Glied walzenförmig, über doppelt so lang wie das erste Glied, aber etwas

dünner; das dritte Glied ganz kurz, walzig, weit kürzer als das zweite und auch etwas kürzer als das erste Glied; das vierte Glied kurz und dünn, ahlförmig. Von den beiden Gliedern des inneren Maxillartasters ist das erste Glied länger und weit dicker als das ahlförmige zweite Glied. Lippe vierseitig, nach oben hin erweitert, am Oberrande so breit wie lang, an jeder Ecke mit einem zweigliederigen Taster, dessen erstes Glied walzig und lang, das zweite unter stumpfem Winkel nach innen gerichtet aufgesetzte weit dünner und ahlförmig ist. Zunge ziemlich lang und breit, vierseitig, an der Spitze mit zwei steifen nach oben hin divergirenden Härchen besetzt. Stirnkante innerhalb der Mandibeln mit einer Reihe ganz kurzer brauner ungleicher, dicht stehender Borstenzähnchen besetzt. Thorax sammt den ersten acht Hinterleibsgliedern auf der Mitte der Oberseite, mit einem schmalen ziemlich tiefen Längeneindrucke. Prothorax gross, vierseitig, olivenbraun, mit schmalem, weitläufig und ziemlich grob längs nadelrissigem Vorder- und Hintersaume. Meso- und Metathorax zusammen wenig länger als der Prothorax, auf der Oberseite eines jeden Gliedes mit grossem schildförmigen olivenbraunen Hornfleck, welcher fast die ganze Oberfläche einnimmt und gerundete Hinterecken hat. Der neungliederige Hinterleib vorn dick, nach hinten merklich verschmälert, beziehungsweise verdünnt, weiss, ein jedes Glied auf der Oberseite mit einem grossen, aschgrau olivenbräunlichen, mit einzelnen längeren und kürzeren, steil abstehenden braunen Haaren besetzten Fleck, dessen Hinterecken gerundet sind, unregelmässig und flachgrubig vertieft, an jeder Seite unweit des Randes und etwa in der Mitte der Längenerstreckung mit einem grossen seichten rundlichen Eindrucke. Das neunte Hinterleibsglied mit einer langen walzenförmigen, aschgrauen, in der Mitte helleren, ringsum mit einzelnen steifen braunen, mässig langen Haaren besetzten Afterröhre. Zu jeder Seite der letzteren eine lange, dieselbe weit überragende, mit langen steil abstehenden Haaren versehene, knotige schwanzförmige Spitze. Seitenstigmen klein, kreisförmig, schwärzlich braun, mit hellerem Kern und dunklerem Rande. Unterhalb dieser Stigmen an jeder Leibesseite zwei

Längenreihen calloser, hell aschgrauer Hornflecke, von denen die in unterer Reihe länger und schmaler als die in der oberen Reihe stehenden sind. Innerhalb eines jeden dieser callosen Flecke einige (in der Regel zwei) braune, steil abstehende, ungleich lange Haare. Unterseite der ersten 7 Hinterleibssegmente mit einem grossen, hellaschgrauen, kreisabschnittförmigen Fleck im vorderen Theile und hinter demselben mit vier neben einander stehenden, im Umrisse vierseitigen Flecken, von denen die beiden äusseren länger und weniger regelmässig gestaltet sind, als die beiden inneren, welche letzteren eine nahezu quadratische Form haben. In dem grossen Vorderrandflecke stehen 4 steife steil abstehende Haare in Querreihe unmittelbar hinter dem Vorderrande des Gliedes und ein jeder der vier übrigen Flecke trägt ein steifes braunes Haar, also zusammengenommen vier Haare in den kleineren Flecken, welche zusammengenommen gleichfalls eine Querreihe bilden. Der vordere Hornfleck auf der Unterseite des achten Hinterleibsgliedes ist vierseitig, nahezu quadratisch, die Unterseite des neunten ganz kurzen Hinterleibsgliedes ist ungefleckt. Beine weiss, Hüften lang und dick, an der Aussenseite mit zwei Längenreihen weitläuftig gestellter brauner steifer Borstenhaare; die übrigen Glieder an der Innenseite mit ungleich langen braunen Borstenhaaren in weitläuftiger Stellung reihenförmig besetzt, das letzte Glied in zwei braune, gleiche, mässig grosse Klauen endend. An der Aussenseite der Basis jedes Beines zwei schwarze, nach vorwärts gerichtete divergirende breitbasige Zähnchen.

Puppe: 5,5 Mm. lang, 2,5 Mm. breit, weiss, glänzend, mit ovalem, nach hinten hin verschmälerten Hinterleibe und mit kurzen feinen hellen Haaren dünn besetzt. Auf der Mitte der Oberseite ein dunkeles, unterbrochenes, ziemlich breites Längenband. Augen als grosse ovale, braune oder schwarzbraune Punkte durchscheinend. Halsschild oder Prothorax vierseitig, fast doppelt so breit als lang, an den Seiten nach vorn hin stark gerundet und verschmälert, nach hinten hin ziemlich gerade. Scheiden der Hinterfüsse mit gespreizten Klauen bis zum Leibesende reichend.

Larven und Puppen in kleiner Anzahl, so wie auch zwei schon ausgebildete Käfer, fand ich am 6. September 1875 am Rande eines kleinen Torfmoores zwischen mit Laubblättern etc. vermischter Abraumerde. Aus Larven, die ich an dem gedachten Tage mit zu Haus nahm und in einem mit Torferde gefüllten Glase unterbrachte, waren am 30. September drei bereits vollständig ausgefärbte Käfer hervorgegangen. Die Puppenruhe hatte demnach keinenfalls länger als drei Wochen gedauert.

3. *Xantholinus lentus* Grav.

Larve: Bis 9 Mm. lang 1 Mm. breit, abgeplattet, nach hinterwärts etwas verschmälert, mit ziemlich scharf abgeschnürten und an den Abschnürungen gerundeten Hinterleibsgliedern, lebhaft hellgelb gefärbt. Kopf vierseitig, fast quadratisch, rothbraun, glänzend, hornig, mit ganz abgerundeten Hinterecken. Mandibeln rothbraun, schmal, lang und spitz, sichelförmig gebogen, zahnlos. Stirnkante scharf mit zwei grösseren, nahe bei einander stehenden Zähnen, welche einen ganz kleinen spitzen Zahn zwischen sich haben. Zu beiden Seiten dieser Zahnreihe ein gerundeter lappenförmiger, mit vier ganz kleinen Zähnchen besetzter Vorsprung. Ausserdem der Stirnrand mit mehren mässig langen, steifen, nach vorwärts gerichteten goldgelben Haaren besetzt. Augenbeule an der Basis der Mandibeln ganz klein, braun. Fühler lang viergliederig, braun; erstes Glied kurz und dick, zweites Glied cylindrisch, an der Spitze etwas verdickt, drittes Glied weit dünner und etwas kürzer als das zweite; viertes Glied weit dünner und etwas kürzer als das dritte; zweites und drittes Fühlerglied an der Spitze mit einigen steifen, gespreizt nach vorn hin abstehenden Haaren besetzt und alle Fühlerglieder an der Spitze wasserhell, oder weiss. Mandibeln ein langer balkenförmiger, an der Unterseite mit einigen mässig langen steifen abstehenden Haaren besetzter Stamm auf kurzem Angelgelenk mit langen viergliederigen äusseren und einem kurzen zweigliederigen inneren Taster an der Spitze. Beide Mandibelstämme weit von einander entfernt. Erstes und zweites Glied des viergliederigen äusseren Tasters unter

sich von ziemlich gleicher Länge und Dicke, stielrund; drittes Glied etwas kürzer und weit dünner als das zweite; letztes Glied ein kurzes dünnes Spitzchen. Die beiden Glieder des ganz kurzen und dünnen, zweigliederigen Maxillartasters von ziemlich gleicher Länge. Lippe schmal 4seitig, an der Spitze erweitert und daselbst mit zwei kurzen kegeligen dreigliederigen Tastern. Zunge ein langgedehntes schmales Spitzchen. Prothorax nach vorn hin verschmälert, im vordersten Theile rothbraun, nach hinten hin verwaschen heller, länger als der Meso- und der Metathorax und fast ebenso lang wie beide zusammen genommen. Letztere beiden unter sich von annähernd gleicher Länge und Breite, etwas breiter als der Prothorax, zunächst des Vorderrandes und des Hinterrandes mit je einer Querreihe brauner steifer Haare besetzt. Die lebhaft blassgelben Hinterleibsglieder gerundet, mit je zwei Querreihen langer brauner, meist steil abstehender Haare, welche sich auch über die Bauchseite erstrecken. Afterglied an der Oberseite mit zwei schwanzförmigen, weissen nach hinterwärts gerichteten Spitzen, deren jede aus zwei ziemlich gleich langen Gliedern besteht, von denen das untere dicker als das obere ist; das erste Glied an der Spitze mit einigen langen steifen braunen Haaren besetzt, das zweite mit einem solchen schräg aufgesetzten Haar endend. Afterröhre lang tubulos, abgestumpft kegelig. Den Rücken der Thorax- und der ersten acht Hinterleibsglieder entlang eine Mittenfurche, welche auf dem Prothorax sehr schmal und fein, auf den übrigen Gliedern breit und flach ist. Beine sehr lang, weiss; Hüften dick und lang, kahl; die übrigen Glieder an der Innenseite mit braunen weitläufig stehenden kleinen Dornenzähnen in zwei Reihen kammförmig besetzt, in eine wenig gebogene, braune spitze Klaue endend; alle Beinglieder an der Spitze schmal braun gerandet.

Puppe: 5 Mm. lang, mit untergeschlagenem Kopfe, buckelig hervorgehobener Mittelbrust und kegelig gespitztem Hinterleibe, bräunlichgelb, kahl, wenig glänzend. Hinterleib 9gliederig, am Hinterrande der einzelnen Glieder schmal braun gesäumt, mit zwei nahe bei einander stehenden braunen haarförmig auslaufenden Spitzen endend. Flügelscheiden und Fussscheiden am Ende gebräunt, erstere bis

Ende des vierten, letztere bis Ende des fünften Hinterleibsgliedes reichend.

Larven und Puppen fand ich wiederholt in den Monaten Juli und August verschiedener Jahre unter der Rinde von Bostrychiden bewohnt gewesener, im Walde auf der Erde gelegener Fichten in schmierig feuchtem Rindenmoder. Die nicht genau beobachtete Puppenruhe scheint etwa zwei bis drei Wochen zu dauern.

4. *Acidota crenata* Fabr.

Larve: 6 Mm. lang, 0,7 Mm. breit, scharf gegliedert, schmutzig gelblich, auf dem Rücken etwas dunkler; der blassbräunliche hornige Kopf in seiner Färbung wenig von derjenigen der Thoraxglieder verschieden. Der mit einzelnen hellen Haaren besetzte neungliederige Hinterleib in zwei kleine gebräunte, wenig divergirende Spitzen endend. Beine hell mit kleiner einfacher wenig gebogener Klaue.

Puppe: 4 Mm. lang, 1 Mm. breit, weiss ins Gelbliche, nach hinten hin spindelförmig verdünnt, mit einzelnen langen bräunlichen Wimperhaaren besetzt, von denen die seitwärts an je einem Gliede stehenden die relativ längsten sind und welche zusammengenommen vier Längenreihen bilden. Vor der Stirn zwei steife divergirende Borstenhaare und der Hinterleib mit zwei ähnlichen Haaren endend.

Die sehr agilen Larven fand ich in einiger Anzahl am 9. April 1870 zusammen mit einer Menge unter der Laubdecke eines alten Buchenbestandes in gedrängter Gesellschaft angetroffenen Larven der Sciara gregaria Bel. Beiderlei Larven wurden mit zu Haus genommen und in einem Gefässe mit Erde und Waldstreulaub unterhalten. Bereits am 17. April waren sämmtliche Sciaren-Larven von den Staphyliniden-Larven vertilgt, worauf sich letzere in die Erde unter der Streulaubschicht zurükzogen, in welcher auch die Verpuppung erfolgte. Zu Ende Mai, nach etwa 14 tägiger Puppenruhe, erschienen einige Käfer.

5. *Elodes livida* Fabr.

Larve: Bis 6 Mm. lang, 1,3 Mm. breit, schmutzig bräunlichgelb, glänzend, an der Ober- wie an der Unter-

seite mit feinen, hellen abstehenden Haaren dünn besetzt. Kopfschild kurz, breiter als lang, von gleicher Färbung mit dem übrigen Körper, an jeder Seite mit einer grossen schwarzbraunen Augenbeule. In der Mitte der Stirn ein kleiner schwarzbrauner Fleck. Mandibeln mässig sichelförmig gebogen, spitz, an der Basis kräftig, an der Aussenseite mit einzelnen feinen, steifen Haaren besetzt. Fühler fadenförmig, verhältnissmässig lang, dreigliederig, die ersten beiden Glieder an der Spitze etwas verdickt; das zweite Glied etwas kürzer als das erste; drittes Glied wenig länger als das zweite, mit einem aufgesetzten kurzen Spitzchen, welches auch als viertes Glied gedeutet werden kann. Kinn dreiseitig. Maxillen an der Spitze verdickt und an der Innenseite mit zahlreichen, ungleich langen und zum Theil mehrgliederigen Organen besetzt. Prothorax so lang wie Meso- und Methatorax zusammengenommen, nach vorn hin verschmälert. Die unter sich ziemlich gleich langen Meso- und Metathorax-Glieder nach hinten hin etwas erweitert. Hinterleib neungliederig, die Glieder vom ersten bis einschliesslich fünften an Breite etwas zunehmend, das sechste und siebente Glied wieder etwas schmaler; das achte Glied nach hinterwärts bedeutend verschmälert und daselbst kaum halb so breit als das vorhergehende Glied, ausgebuchtet; das neunte Hinterleibsglied ganz kurz und schmal, am Ende ausgerandet; die letzten beiden Hinterleibsglieder mit längeren, steifen, nach hinterwärts gerichteten Haaren besetzt. Beine heller als der übrige Körper gefärbt; Hüften mässig lang; Schenkel etwas länger aber wenig dicker als die Schienen, gleich diesen mit einzelnen kurzen steifen Haaren unregelmässig besetzt. Endglieder mit einer einfachen, langen, spitzen, mässig gebogenen Klaue und an der Innen-Basis der letzteren ein langes, steifes, nach vorwärts gerichtetes Haar.

P u p p e: 6 Mm. lang, 2,5 Mm. breit, etwas platt gedrückt, in der Mitte am breitesten, nach hinten hin zugespitzt, milchweiss, fein und ziemlich dicht abstehend weiss behaart, fast tomentos. Halsschild mit 4 langen, steifen, gebräunten, steil abstehenden Borstenhaaren im Viereck,

von denen zwei längere am Vorderrande, zwei etwas kürzere am Hinterrande und letztere in der Weise stehen, dass jedes Haar etwa um ein Drittheil der Halsschild-Hinterbreite von der nächsten Halsschild-Hinterecke entfernt ist. Augen als schwarzbraune, glänzende, verhältnissmässig ziemlich grosse Punkte durchscheinend. Die letzten der neun Hinterleibsglieder wasserhell, durchscheinend, das Leibesende zugespitzt mit zwei kleinen divergirenden Hautzäpfchen endend. Flügelscheiden bis zum vierten, Fussscheiden bis zum fünften Hinterleibsgliede reichend. Der Larvenbalg bleibt regelmässig und fest am Leibesende der Puppe hängen.

Die Larven und Puppen fand ich unter hoher, in Verwesung begriffener Laubschicht an mehren Wassertümpeln in einem Laubholzbestande zunächst des Feldrandes. Die Verpuppung geschieht schon früh im Sommer; denn bereits am 19. Juni 1875 wurden zugleich mit wenigen Larven und zahlreichen Puppen schon mehre frisch ausgekommene Käfer angetroffen.

6. *Eros affinis* Payk.

Larve: Bis 12 Mm. lang, vorn schmal, nach hinten hin erweitert oder verdickt, etwas platt gedrückt, weiss, porcellanartig glänzend, mit ganz kleinem, linsenfömigen, gelbbraunen Kopfe. Mandibeln lang und dünn, pfriemenförmig, wenig gebogen, kastanienbraun. Fühler zweigliederig, kurz, erstes Glied dick, plump, weiss, wasserhell; zweites Glied ebenso lang aber weit dünner, gebräunt, an der Spitze gerundet, mit einem aufgesetzten ganz kurzen Haar. Maxillen ein kurzer dicker Stamm, mit einem äusseren viergliederigen gebräunten und einem halb so langen inneren zweigliederigen, wasserhellen Taster an der Spitze. Lippe kurz, an jeder Oberecke mit einem zweigliederigen kegelig gespitzten hellen Taster. Thorax dreigliederig und Hinterleib neungliederig, ein jedes dieser Glieder an der Oberseite mit einem grossen vierseitigen rundeckigen, blass olivenbraunen, in der Mitte durch eine feine helle Längslinie getrennten Hornflecke, welcher am letzten Leibesgliede am dunkelsten und dreiseitig, mit abgestumpften

Ecken ist. An jeder Seite des Meso- und Metathorax zwei hinter einander stehende kleine olivenbräunliche rundliche Flecke und an jeder Seite der Hinterleibsglieder ein ähnlicher, aber weit grösserer Fleck. Unterseite der Hinterleibsglieder mit je einem vierseitigen, stumpfeckigen, gelblich braunen Flecke und zu einer jeden Seite dieses Fleckes in ziemlich weiter Entfernung ein kleiner blasserer Fleck. Die sämmtlichen Flecken zusammengenommen bilden 5 Längenreihen an der Bauchseite des Hinterleibes. Afterröhre lang und dick, an der Basis gelblichbraun, an der Spitze weiss. Die ganze Larve ist mit einzelnen kurzen, steil abstehenden, hellen Haaren besetzt, welche namentlich auf den dunkelen callosen Hornflecken stehen. Beine kurz, in eine einfache Klaue endend.

Puppe: Bis 8 Mm. lang, am Thorax 2,5 Mm. dick, rein weiss, kahl, etwas glänzend, nach hinten hin kegelförmig verdünnt. Thorax vierseitig, mit aufgeworfenen Rändern. Augen als braune Punkte durchscheinend. Afterglied am Ende mit zwei kurzen, spitzen nach oben hin gebräunten Hautzähnen und an der Unterseite mit einer dicken zapfenförmigen, stumpfspitzigen häutigen Hervorragung. Seitenstigmen der Hinterleibsglieder klein, punktförmig, gelblich, unscheinbar. Flügelscheiden bis Mitte, Fusscheiden bis Ende des vierten Hinterleibsgliedes reichend.

Am 23. September 1874 fand ich in einem stark in Vermoderung begriffenen Fichtenstocke innerhalb eines Nadelholzbestandes etwa 20 Larven in eng gedrängter Gesellschaft zusammenlebend. Dieselben wurden mit zu Haus genommen und in einem mit dem Nahrungsmittel, worin sie gefunden worden, angefüllten Glase unterhalten. Am 8. Mai 1875 wurde die erste Puppe in dem Glase bemerkt, welche sich indessen späterhin durch tieferes Einwühlen in den Holzmulm des Glases weiterer Beobachtung entzog. Eine andere Puppe zeigte sich am 13. Mai am Boden des Glases und aus dieser ging am 1. Juni, also nach 18 Tagen, der fertige Käfer hervor. Im Ganzen wurden aus den mitgenommenen Larven bis zum 6. Juni 1875 9 Käfer gezüchtet. — Zu Anfang Mai 1876 fand ich in einem anderen Fichtenbestande in einem auf der Erde liegenden,

gleichfalls schon weit in der Vermorschung vorgeschrittenen Fichtenstocke wiederum eine ziemlich reiche Anzahl von Larven, welche sich am 5. Juni sämmtlich verpuppt hatten. Aus den am letztgedachten Tage mitgenommenen Puppen gingen vom 19. bis 23. Juni die Käfer hervor.

7. *Eros Aurora* Fabr.

Puppe: 9 Mm. lang, am Thorax 3 Mm. breit, mit kegelförmig zugespitztem Hinterleibe, blass citronengelb. Prothorax klein, vierseitig, nach hinterwärts erweitert, am Hinterrande in der Mitte seicht ausgebuchtet, ringsum mit etwas aufwärts gebogenem Rande. Mittelleib lang, Hinterleib neunringelig, scharf eingeschnürt, so dass die einzelnen Glieder, welche von ziemlich gleicher Länge sind, deutlich gesondert erscheinen. Afterglied sehr schmal, in einen stumpf dreizähnigen wasserhellen Zipfel endend und zu jeder Seite dieses Zipfels mit einer am Ende gebräunten, walzenförmigen dünnen Verlängerung, welche ungefähr ebenso lang wie das Afterglied ist. An der Unterseite des Aftergliedes ein schräg nach hinten gerichteter kurzer, an der Spitze wasserheller röhrenfömiger Auswuchs.

Eine Puppe fand ich am 27. August 1873 in einem ganz rothfaulen Fichtenstocke innerhalb eines Laubholzbestandes, aus welcher bei der Aufbewahrung im Hause am 15. September der Käfer hervorging.

Seesen, den 24. September 1876.

Nachträgliche Bemerkung über Milben.

Von

Dr. Kramer,

Oberlehrer in Schleusingen.

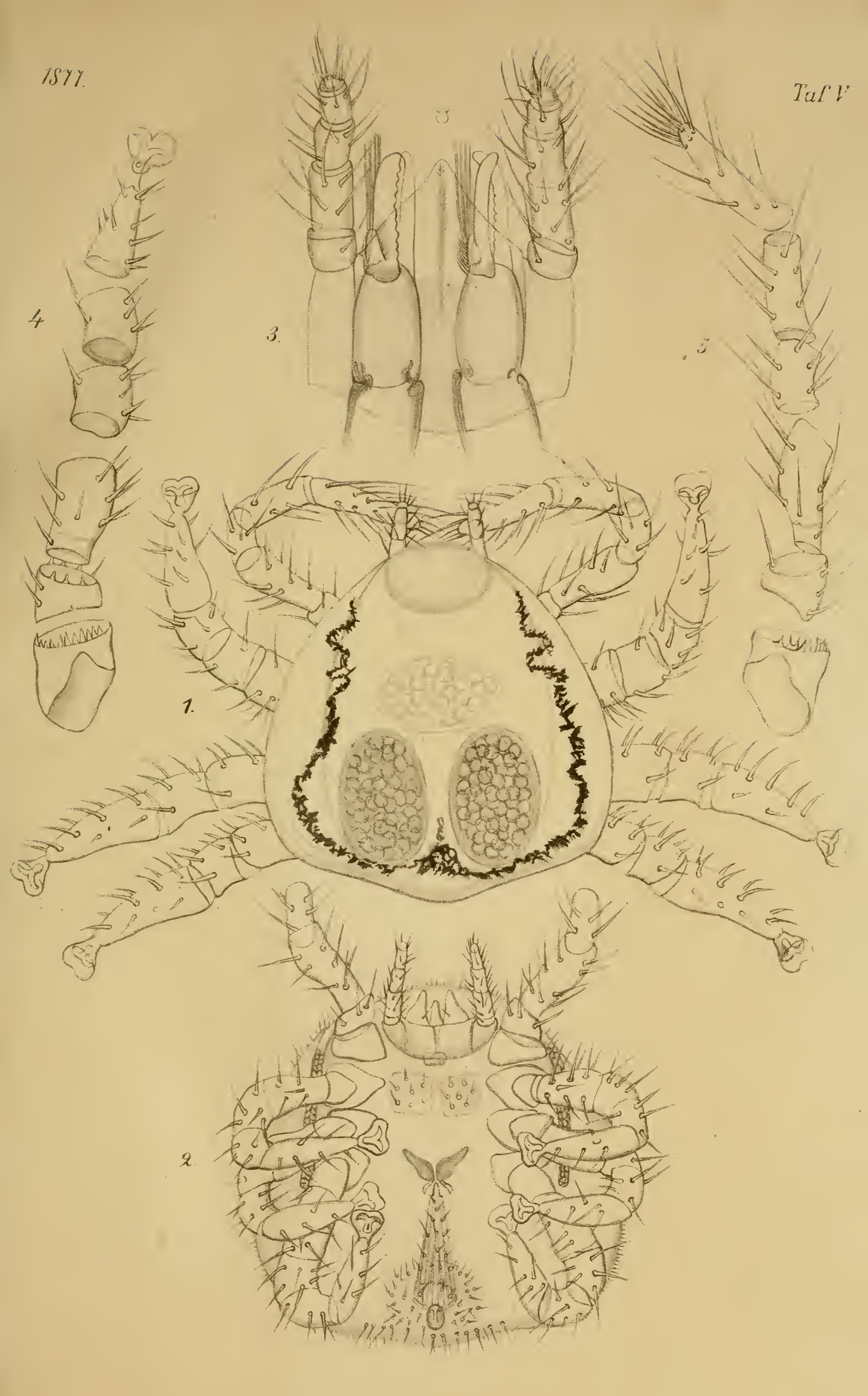
Auf Seite 198 des vorigen Jahrgangs dieses Archivs habe ich die Meinung ausgesprochen, dass Kirchner im Lotos 1863 möglicherweise Dendroptus Kirchneri bereits in Gallen auf Blättern von Prunus Padus gesehen habe, da er die von ihm aus jenen Gallen gezogenen Milben wesentlich verschieden von Phytoptus fand; und dass Dr. Fr. Thomas mit Unrecht die Richtigkeit der Beobachtungen Kirchners angezweifelt habe. Hierzu habe ich zu bemerken, dass allerdings Herr Dr. Thomas insofern gegen Kirchner im Recht ist, als die Milbe, welche die von Kirchner untersuchten Gallen erzeugt, ein Phytoptus ist, welcher sich nicht im Geringsten von dem Phytoptus in anderen Gallen unterscheidet. Als ich jenen Aufsatz „Ueber Dendroptus, ein neues Milbengeschlecht" abschloss, war ich noch nicht zu der Erkenntniss gekommen, dass der Dendroptus ein Eindringling ist, welcher die Phytoptus völlig aus den von ihnen erzeugten Wohnstätten verdrängt. Sonach kann Dendroptus nicht als eigentliche Gallmilbe gelten. Zu gleicher Zeit bemerke ich, dass Herr Dr. Thomas den Dendroptus ebenfalls bereits früher oft gesehen hat, wie ich aus einer brieflichen Mittheilung desselben entnehmen, ohne ihm zunächst weitere Aufmerksamkeit zu schenken.

An diese Bemerkungen schliesse ich noch die Mittheilung einiger Beobachtungen an, welche einiges Interesse in An-

spruch zu nehmen geeignet sind. Ausser Dendroptus besitzt auch die von Koch bereits gesehene aber nicht genau beobachtete Milbe Raphignathus ruberrimus eine ausgezeichnete Leibessegmentirung. Es steht also jene Segmentirung nicht so vereinzelt da.

Eine zweite Beobachtung betrifft das Spinnvermögen von Erythraeus parietinus. Diese Milbe verfertigt sich, wenn ihr eine Häutung bevorsteht, ein dichtes schneeweisses rundliches Gewebe, in welchem sie während des Zustandes der Erstarrung, welcher jeder Häutung vorangeht, sicher ruht. Man findet diese kleinen Cocons an Steinen in leichten Vertiefungen derselben oft in grossen Mengen. Wie diese Gewebe gefertigt werden, ist mir unbekannt geblieben, dagegen ist es durch fortgesetzte Prüfung zur Evidenz erhoben, dass die grossen Gewebe von Tetranychus telarius mittelst der Kiefertaster angefertigt werden, in deren vorderem Ende eine an der Spitze des letzten Tastergliedes sich öffnende Spinndrüse leicht beobachtet werden kann.

Schleusingen den 14. October 1876.


4
3.
5
1.
2.



Antennophorus Uhlmanni.

Ein neuer Gamaside

von

G. Haller

in Zürich.

Hierzu Tafel V.

Die eigenthümliche Milbenart, welche dieser flüchtigen Skizze als Gegenstand dient, wurde von Herrn Dr. Uhlmann in Münchenbuchsee als Parasit auf Formica nigra gefunden und mir gütigst zur Beschreibung mitgetheilt. Ihr erster Entdecker, welchem ich übrigens die neue Species in Dankbarkeit für so viele geleistete Dienste widme, gehört zu jener seltenen Classe von naturwissenschaftlichen Dilettanten [1]), welche sammeln nicht um zu haben, sondern um zu kennen. Nach und nach erhielt ich über ein Dutzend Exemplare und konnte mich durch genaue Prüfung und Vergleichung derselben überzeugen, einen neuen noch unbeschriebenen Gamasiden vor mir zu haben. Indem ich nun dessen Beschreibung, beiläufig gesagt meine erste wissenschaftliche Studie, der Oeffentlichkeit übergebe, bitte ich um geduldige Nachsicht für die Fehler und Mängel derselben. Auch will ich gleich Anfangs erwähnen, dass sich unter sämmtlichen Parasiten kein Männchen vorfand und folgende Beschreibung also nur nach Weibchen angefertigt werden konnte.

---

[1]) Der Name des Herrn Dr. Uhlmann ist übrigens bei den Alterthumsforschern bekannter, da er es ist, welcher die erste wissenschaftlich untersuchte Pfahlbaustation am Moosseedorfsee ausbeutete.

Ferner erhielt ich kein einziges Stück lebend; alle waren entweder in absolutem Alcohool conservirt oder bereits zu Colophoniumpraeparaten verarbeitet. Dieser Umstand erschwerte besonders die Untersuchung der innneren Anatomie.

Antennophorus Uhlmanni nov. gen. nov. spec. mihi ist 1,3 Millimeter lang und hinten genau ebenso breit; nach vorn zu dagegen sehr verschmälert. Der Körper gewinnt so die Form eines gleichseitigen Dreieckes mit abgerundeten Ecken. Der Rücken ist leicht gewölbt und überragt auf den Seiten den Unterleib schildförmig. Letzterer ist zwar ebenso lang, aber nur etwa ein Drittel so breit, wesshalb auch die Füsse ganz an der Unterseite eingelenkt sind. Wie bei den Gamasiden ist die Haut hart; auf ihrer Oberfläche stehen zahlreiche zerstreute Härchen. Die Farbe der vorliegenden Milbe ist oben ein glänzendes Braun, unten heller, fast weisslich. Der Rückenschild hat einen schmalen, etwas dunkleren marginalen Streifen und innerhalb desselben ein breiteres fast hyalines Band. Auf dem Rücken scheinen bei Manchen ausserdem die grauen Eier und das schwärzliche Excretionssystem durch. Am Unterleibe sind dagegen einige stärker chitinisirte Stellen durch ihre bräunliche Färbung ausgezeichnet: Erstlich finden wir dicht hinter den Mundtheilen zwischen den Insertionen des zweiten Extremitätenpaares zwei quadratische Felder, auf deren jedem mehrere kleine Härchen stehen. Zweitens sehen wir in der Mitte des Unterleibes zwischen den Einlenkungsstellen des dritten und vierten Beinpaares die v-förmige Geschlechtszeichnung, zwischen deren stark und breit chitinisirten Bügeln sich wahrscheinlich die Geschlechtsöffnung findet. Am eigenthümlichsten geformt ist aber eine kegelförmige Zeichnung, welche mit breiter, am Hinterrande vom Anus unterbrochenen und kreisförmigen Basis beginnt und mit schmächtiger Spitze in der Geschlechtszeichnung endet. Auch sie ist von winzigen zerstreuten Härchen dicht besetzt. Ausserdem stehen nur noch einige längere Härchen am Unterleibe etwas nach einwärts vom Hinterrande; sonst ist die ganze untere Fläche kahl. Die Extremitäten und Mundtheile sind dunkler, fast rothbraun gefärbt.

Die Mundtheile sind unten am Vorderrande eingelenkt und nach abwärts gerichtet. Von oben bemerkt man von ihnen nichts, als einen dunklen grossen und ovalen Flecken und die unter dem Rückenschilde vorragenden drei ersten Glieder der Kiefertaster. Die Mundtheile sind mit denjenigen der Gamasiden verwandt, aber nicht identisch: Eine stumpfe dreieckige Oberlippe bedeckt die freien, fünfgliederigen und zerstreut behaarten Kiefertaster und die scheerenförmigen Kieferfühler. Die Scheerenhälften der letzteren schliessen in ihrer ganzen Länge an einander und sind hier mit stumpfhöckerigen Zähnen besetzt. Der vorderen Scheerenhälfte scheint (ob gelenkig?) im unteren Drittel ein kleines Chitinstückchen aufzusitzen, das an seiner inneren Fläche äusserst zart gefiedert ist und auf seiner oberen Spitze einige feine und durchsichtige Chitinborsten trägt.

Alle vier Beinpaare sind sechsgliederig; das vorderste ist zu fühlerartigen Gebilden umgewandelt. Seiner Rolle getreu ist dieses Beinpaar denn auch viel länger und dünner als die übrigen drei. Auf dem stumpfen Endgliede trägt es weder Krallen noch Haftläppchen, sondern längere und kürzere Haare (Tastborsten?). Gewöhnlich ist dasselbe nach vorn und einwärts gebogen. Die übrigen drei Beinpaare sind dicker, kürzer und gleich den Extremitäten eines Hypopus unter den Leib eingezogen. Von oben und ohne Vergrösserung betrachtet gewinnt daher der Parasit mit einem kleinen viereckigen Chelifer mehr Aehnlichkeit als mit einem Gamasiden. Das letzte Glied der wahren Gehwerkzeuge trägt ein von zwei verkümmerten Krallen gestütztes glockenförmiges Haftläppchen, dessen Rand etwas eingeschnitten ist. Alle acht Extremitäten lassen sich durch einen sanften Druck nach auswärts pressen. Man erkennt dann sehr gut ihre gegenseitige Verwandschaft. Das erste Glied gleicht bei allen einem schräge abgestutzten Cylinder, ist bei allen gleich gross und hat an seinem oberen Ende einen Stütz- und Haftapparat für das folgende Glied. Dieser letztere besteht aus einer Reihe kleiner Zähnchen. Die folgenden Glieder sehen sich bei allen Extremitäten ähnlich, verjüngen und verlängeren sich aber nach der Spitze zu

bei dem ersten viel rascher als bei den folgenden Paaren. Selbst die Anordnung der Haare ist ziemlich dieselbe geblieben, doch sind diejenigen der Gehfüsse kürzer und stärker, mehr festen Dornen ähnlich. Das Vorkommen von fühlerähnlichen vorderen Extremitäten innerhalb des Bereiches der Gamasiden kann uns nicht überraschen. Sehen wir doch in dem angenommenen Vertreter dieser Gruppe, der Käfermilbe, den ersten Schritt zu einer solchen Umbildung gemacht. Schon Dugés braucht von dessen langen Vorderbeinen den Ausdruck, „tentaculaires“ [1]); sie dienten dazu, sagte er, die Mundtheile zu putzen. Sie haben also bereits einen gewissen Grad von Tastsinn erworben. Sollte dieser nicht allein erhalten, sondern weiter ausgebildet werden, so mussten sie ihrem ursprünglichen Berufe vollständig entfremdet werden. Dies geschah am leichtesten dadurch, dass sie nach vorn und einwärts gebogen und so aus der Fläche der Gehfüsse gebracht wurden. Diese Lage begünstigte denn auch das Längenwachsthum derselben, und zugleich wurden mit der Verzichtleistung auf ihren Gebrauch als Gehwerkzeuge die Haftorgane überflüssig und verschwanden vollständig, um den Tastborsten und Haaren Platz zu machen.

Die innere Anatomie dieser Milben ist mir nur sehr lückenhaft bekannt geworden, nichts desto weniger theile ich dieses Wenige mit, weil es mit für die Verwandtschaft unserer Milbe mit den Gamasiden spricht:

Das centrale Nervensystem besteht aus einem einzigen grossen und rundlichen Nervenknoten, welcher im vorderen Körperdrittel liegt. Augen fehlen ganz. — Der Darmkanal besteht aus einem weiten sackförmigen Magen ohne Blindsäcke, einem kurzen Anfangs- und Enddarme. — Das Excretionssystem besteht aus zwei Schläuchen, welche zu beiden Seiten des Körpers dicht über den Insertionen der Beinpaare liegen und nach hinten convergiren. Hier ergiessen sie ihren aus schwärzlichen Körnchen bestehenden Inhalt in eine gemeinsame Erweiterung, welche über dem

---

[1]) Annales des sciences naturelles I Sér. Tom. 3 pag. 25.

After liegt. — In den beiden Seiten des Körpers finden sich zwei Malpighische Kanäle. Sie beginnen mit schwach ampullenförmiger Oeffnung in der Höhe des vierten Beinpaares und zeigen eine eigenthümliche zackige Zeichnung. — Am auffallendsten ist aber das Geschlechtsorgan der Weibchen beschaffen; leider konnte ich mir nicht über alle seine Verhältnisse Aufschluss verschaffen. Gewöhnlich bemerkt man nämlich im lezten Drittel des Hinterleibes zwei grosse, gedrängt ovale Eier, welche mit grauer Farbe selbst durch den Rückenschild hindurchscheinen. Sie entstehen frei im Köperraume und lassen sich leicht isoliren. Ihre Lage ist gewöhnlich eine Längsstellung, dagegen bemerkt man zuweilen dicht vor ihnen ein quer liegendes erst in der Entstehung begriffenes Ei. Man wird kaum irren, wenn man dieses für eine Andeutung einer kreisförmigen Anordnung der Geschlechtstheile hält. Die hinteren zwei Eier befinden sich stets schon in einem auffallend vorgeschrittenen Stadium der Entwickelung.

Einige der oben erwähnten Merkmale scheinen mir wichtig genug, um für diese Art eine neue Gattung zu bilden. Im Systeme erhielte dieselbe ihren Platz wohl am richtigsten in der Nähe des Genus Gamasus. Ihre kurze Diagnose lautet etwa so:

Körper kurz, gedrungen, vom vorragenden Rückenschilde bedeckt. Haut derbe, hart. Mundtheile an der Unterseite eingelenkt, nach abwärts ragend. Oberlippe einfach, stumpf dreieckig; die freien Kiefertaster fünfgliederig, cylindrisch; die Kieferfühler scheerenförmig. Vordere Scheerenhälfte mit Chitinborsten. Von den vier sechsgliederigen Beinpaaren das vorderste fühlerartig, länger und schmächtiger als die übrigen; das stumpfe Endglied mit Tastborsten besetzt. Die drei hinteren kürzer und dicker; als Gehfüsse von Haftläppchen und verkümmerten Krallen gekrönt. Auf Insekten besonders Formiciden schmarotzend.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel V.

Fig. 1. Antennophorus Uhlmanni von oben. Bei Hartnack Ocular 4, System 4 gezeichnet und sanft gequetscht.

Fig. 2. Dasselbe Thier und in derselben Vergrösserung von unten. Das fühlerartige Beinpaar nicht ganz ausgeführt, weil wie in der vorigen Figur. Die chitinisirten Zeichnungen leicht angedeutet.

Fig. 3. Die Mundtheile stark gequetscht. Bei Hartnack Ocular 4, System 6 gezeichnet.

Fig. 4. Eines der sechs Hinterbeine und

Fig. 5. Eines der fühlerartigen Vorderbeine, beide in ihre einzelnen Glieder zerlegt und bei Hartnack Ocular 4, System 7 gezeichnet.

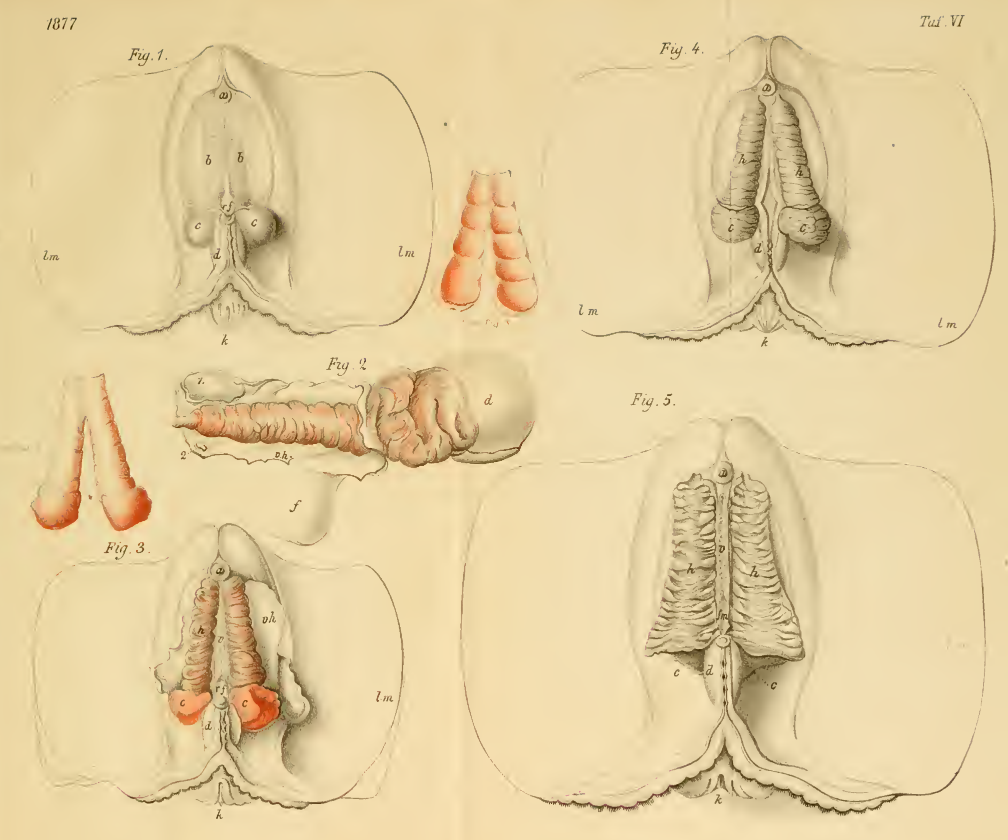

Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
a
b
c
d
f
h
k
lm
v
vh
C. F. Schmidt lith.



Fig. 7.

Fig. 8

Fig. 9.

Fig. 10. a

Fig. 10. b

Fig. 10. c

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.



Ueber den Bau des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel.

Von

Dr. Hermann Adolph Griesbach

aus Schwartau bei Lübeck.

Hierzu Taf. VI und VII.

I. Historischer Ueberblick.

Die ersten Kenntnisse und Beschreibungen von Mollusken datiren aus grauem Alterthume. Schon Aristoteles [1]), dessen Name bei dem historischen Ueberblick fast in jeder Vorlesung über naturwissenschaftliche Gegenstände erwähnt wird, unterscheidet — von den Cephalopoden (*μαλάκια*) abgesehen, die er für eine eigene Ordnung hielt — Gruppen von Schalthieren: *ἔστι δὲ τὰ μὲν μονόθυρα τὰ δὲ δίθυρα αὐτῶν, τὰ δὲ στρομβώδη.* Obwohl er nun aber die Cephalopoden mit bewundernswerther Genauigkeit zergliederte, so enthalten seine Mittheilungen doch Nichts über den anatomischen Bau der übrigen Mollusken, namentlich der Muschelthiere. Die letzteren wurden, so viel wir wissen, zuerst von den Engländern Willis und Martin Lister (1670) untersucht, an die sich 1680 Heyde [2]) durch eine anatomische Beschreibung: Ana-

---

[1]) Aristoteles: De partibus animalium Lib. IV. 7. (Latine interpretibus variis. ed. Acad. reg. Borussica)

Sunt alia univalvia, alia bivalvia, alia turbinata.

[2]) A. de Heyde: Anatome Mytuli, Belgice Mossel etc. Amstelodami 1683.

tome Mytuli anschloss. Heyde ist auch der erste, der das Bojanus'sche Organ gesehen hat. In seinem Werke bildet er dasselbe mehrfach ab und beschreibt es als Corpus rugosum, tendinosum.

Im Jahre 1752 beschrieb der holländische Arzt und Naturforscher Swammerdam[1]) die Muscheln, die man in den holländischen süssen Wassern findet. Schon er erkannte die Schwierigkeit, welche die Zergliederung der zweischaligen Muscheln bietet. Er fand, wie er selbst schreibt, alle Theile sehr fremd und unbekannt, so dass er sich genöthigt sah, seine Untersuchungen darüber bald einzustellen.

Doch hat auch er, als Zweiter, das Bojanus'sche Organ jedenfalls gesehen: „Im Bauche finde ich vier unterschiedene Theile, als die Leber, das Fett, ein aschgraues Wesen und viele häutige und muskulöse Breiten." Dieses „aschgraue Wesen", welches die „grossen Adern der Kiefen umfängt", wird sicher unser Organ gewesen sein.

Von dieser Zeit an mehren sich die Schriften über Mollusken. In Neapel arbeitete der Italiener Poli[2]) ein grosses Werk, in dem eine bedeutende Menge, meistens mariner Formen, ihrem äusseren und inneren Bau nach beschrieben worden sind.

Er fand das Bojanus'sche Organ bei zahlreichen Lamellibranchiern und benannte dasselbe bald „viscus testaceum." bald „glandula testacea", endlich „viscus nigricans". Gleichzeitig mit Polis Studien im südlichen Italien, wurden im hohen Norden fleissige Beobachtungen über Mollusken angestellt. Der Norweger Rathke[3]) beschrieb im Jahre 1797 die Anatomie von Anodonta und erkannte dabei das Bojanus'sche Organ zuerst in seiner richtigen Funktion; er war der erste, der dasselbe für eine Niere hielt.

Vom Jahre 1804 datirt eine Arbeit über das Nerven-

---

[1]) Swammerdam: Bibel der Natur. I Cl. Pg. 82.

[2]) Poli: Testacea utriusque Siciliae etc. Parm. 1791—1827.

[3]) Rathke, J.: Om Dammuslingen (Mytilus [Anodonta] anatinas) in: Skrivt. naturhist. Selsk. Kiöbenh. Bd. IV. Heft I. 1797 Pg. 139—179. — Tillaeg. ibid. Heft 2. 1798. Pg. 173—185.

system unserer Flussmuschel, verfasst von dem italienischen Forscher Mangili[1]) und 1814 beschreibt der Engländer Home[2]) the digestive organs of the fresh water muscle. Ob ihnen beiden das Bojanus'sche Organ bekannt gewesen ist, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, in den unten citirten Schriften findet dasselbe keine Erwähnung.

Hatten die bis jetzt genannten Werke fast nur dazu beigetragen die äussere Kenntniss der Muschelthiere und die anatomische Beschaffenheit einzelner grösserer, leicht zugänglicher Organe festzustellen, so lenkte man von nun an ein genaueres Augenmerk auf den Gewerbebau derselben. Es geschah dies namentlich und zuerst durch G. Cuvier, dem Begründer der Typenlehre. Dass dabei die einzelnen Organe eine nicht bloss gleichmässige, sondern auch genauere Berücksichtigung fanden, ist selbstverständig.

In Betreff des Bojanus'schen Organs — Poli's viscus nigricans — urtheilte Cuvier[3]) wie Rathke — „on peut regarder comme appartenant à l'appareil urinaire, un organe spongieux et ovulaire, coloré en vert, situé sous le coeur et dont la cavité s'ouvre, par une petite fente, près de l'orifice de l'ovaire.“

Ganz anders aber lauteten die Ansichten, die zehn Jahre später Bojanus, Professor der Anatomie zu Wilna über die Bedeutung des fraglichen Organes aussprach und in einem Sendschreiben[4]) niederlegte, das er in Betreff der Athem- und Kreislaufswerkzeuge der zweischaligen Muschelthiere an Cuvier gerichtet hatte.

Cuvier suchte die Respirationsorgane dieser Thiere in den blättrigen Anhängen, welche den Leib derselben zwischen sich nehmen und, wie von ihm durch genaue Untersuchungen nachgewiesen wurde, mit den Blutgefässen in innigem Zusammenhange stehen. Im Gegensatze dazu,

---

1) G. Mangili: Nuove richerche Zootomiche sopra alcune specie di Conchiglie bivalvi del cittadino Milano 1804. Uebersetzt in: Reil und Autenrieth's Arch. f. Phys. V. 9. 1809. Pg. 213—224.

2) Ever. Home: Lectures on comp. Anat. Vol. 2. 1814.

3) G. Cuvier, Leçons d'Anatom. compar. Vol. VII. Pg. 616.

4) L. Bojanus: Sendschreiben an den Herrn Chev. G. de Cuvier Isis 1819. Pg. 42.

betrachtete nun Bojanus die Kiemen lediglich als Behälter für die junge Brut (folia prolifera). Den Sitz der Respirationsfunction verlegte er in das von Cuvier als Harnabsonderungsappart gedeutete dunkle Organ, welches er darauf hin als Lunge in Anspruch nahm. Es heisst an einer Stelle seines Briefes: „Ich halte das unbekannte Eingeweide für eine Lunge, das Fach um dieselbe für einen Lungensack und dessen Oeffnung für ein Athemloch, durch welches das zu athmende Wasser eingezogen wird, so dass es die Lunge bespült und entweder aus demselben Athemloch wieder ausgetrieben wird, oder auch vermöge der Gemeinschaft am Oberende des Lungenfaches aus dem der entgegengesetzten Seite ausfliesst."

Diese Ansichten, so gänzlich verschieden von denen Cuvier's, dessen Untersuchungen über Mollusken für unantastbar galten, mussten grosses Aufsehen erregen.

Und so geschah es; die Beschreibungen des Bojanus lenkten die Aufmerksamkeit zahlreicher Forscher auf sich, und bald führte das fragliche Organ in der Literatur den Namen dessen, der jedenfalls das Verdienst hat, es von Allen zuerst am genauesten und eingehendsten untersucht zu haben.

Uebrigens erschienen alsbald nach der Publication des Bojanus'schen Sendschreibens einige Einwendungen dagegen, besonders von Blainville[1]), der die Deutung des dunklen Organes als Lunge für unbegründet hält.

Von dieser Zeit an — die Arbeit von Unger[2]) über Anodonta ist mir bis auf den Titel unbekannt geblieben; ob sie über unser Organ besondere Mittheilungen enthält, muss ich deshalb unentschieden lassen — ist die Funktion des Bojanus'schen Organs Gegenstand eines fortwährenden Streites gewesen.

Es hat dasselbe sogar die wunderbarsten Deutungen erfahren. Während Bojanus es, wie gesagt, als Lunge be-

---

1) Blainville: Journ. de Physique. Aout 1819. abgedr. in: Isis: 1819. Lit. Anzeiger. Nr. LIX.

2) Unger: De Anodonta anatina. Dissert. Vindobon. 1827.

trachtete, hielt Treviranus [1]) dasselbe eine Zeit lang für eine Schiwmmblase. In einer Arbeit von Neuwyler [2]) über die Generationsorgane der Najaden finden wir dasselbe sogar als Hoden wieder. Van der Hoeven [3]) vergleicht es den seitlichen Venenanhängen bei Cephalopoden — was in gewisser Beziehung allerdings nicht ganz ungerechtfertigt sein dürfte. — Baudon [4]) macht aus ihm eine Schleimdrüse und van Beneden [5]) glaubt, dass es ein, dem Herzbeutel und den Luftöffnungen der Insecten analoges Organ sei. — Die grösste Mehrzahl der Zoologen hat sich übrigens der Rathke-Cuvier'schen Ansicht angeschlossen. Sie stützen ihre Annahme theils auf chemische Untersuchungen, nach denen das Bojanus'sche Organ Harnstoff, Harnsäure und Guanin absondern sollte, theils auch — bei negativem Ergebniss derartiger Analysen — auf die Analogie, die es mit den unzweifelhaften Nieren der verwandten Thiere, der Schnecken namentlich, in unverkennbarer Weise besitzt. Andere Forscher glauben durch die negativen Ergebnisse chemischer Untersuchungen berechtigt zu sein, die harnabsondernde Funktion des Bojanus'schen Organes in Abrede zu stellen, und dasselbe mit Poli als Kalk- oder Schalendrüse betrachten zu dürfen.

Zu den ersteren gehören ausser den schon genannten Forschern zunächst: C. E. von Baer [6]) und Jacobson [7]), beide auf erfolgreiche chemische Untersuchungen sich stützend. Dann liess auch Treviranus [8]) seine frühere

---

1) Treviranus: siehe v. Hessling.: Perlmuscheln. Pg. 223.

2) Neuwyler: Neue Denkschriften der allg. schweiz. Gesellschft. für die gesammt. Naturw. Th. I. 1842 Pg. I.

3) Van der Hoeven: in Meckel's Arch. 1828. Pg. 502.

4) Baudon: Études sur les Anodontes de l'Aube in: Rév. et Mag. de Zoolog. Nr. 11. 1853.

5) van Beneden. in Frorp. N. Not. Nr. 727 (Nr. 1 des 34. Bd.) April 1845 und ebenso in: Bull. de l'Acad. royale de Bruxelles V. XI. P. I 1844. Pg. 382.

6) C. E. von Baer. in Meckel's Arch. 1830 Pg. 319.

7) Jacobson: Ueber die Anwesenheit von Nieren bei Mollusken. Meckel's Arch. Vol. 6. 1820. Pg. 370.

8) Treviranus: in Tiedemann's Zeitschrift f. Physiol. Bd. 1. Pg. 33.

Meinung, nach der das Bojanus'sche Organ eine Schwimmblase sein sollte, fallen und schloss sich diesen Männern an, ebenso G. Carus[1]) und Oken.[2]).

Auch Meckel[3]) spricht sich in seinem System der vergleichenden Anatomie dahin aus: dass das, was von Bojanus als Lunge angenommen wird, wohl richtiger als Absonderungsorgan anzusehen sei, nicht aber im Sinne Poli's zur Abscheidung von Kalk für den Aufbau der Schale, sondern als Harnausscheidungsapparat. Rich. Owen[4]), Valenciennes[5]) und Milne Edwards,[6]) welcher letzterer ausführlich auf die Butgefässverzweigungen in dem faltenreichen Organ eingeht, entscheiden sich in demselben Sinne.

Auch in den, bis Ende der vierziger Jahre erschienenen, Handbüchern und Compendien, die übrigens manche werthvolle Notizen über unser Organ enthalten, wird dasselbe ebenfalls als Niere gedeutet, so z. B. bei von Siebold,[7]) der eine genaue Schilderung des Bojanus'schen Organes giebt und darin Harnstoffe gefunden haben will, bei Frey und Leuckart,[8]) Troschel und Ruthe,[9]) van der Hoeven[10]). —

Im Anfang der fünfziger Jahre wird der Streit über die Natur unseres Organes wiederum ein recht lebhafter, aufs Neue angefacht durch Specialuntersuchungen einzelner Forscher.

---

1) G. Carus: Lehrbuch der vergl. Zootomie 1834. Bd. II. Pg. 650.

2) Oken: Allg. Naturgesch. 1835. Bd. V. Abthlg. I. Pg. 320.

3) Meckel: System der vergl. Anatomie. Bd. VI. Pg. 58 und Bd. II. Pg. 113.

4) R. Owen: Lect. on the comp. Anat. Pg. 284.

5) Valenciennes: in L'Institut XIII 1845. Pg. 232. 312. ebenso in compt. rend. T. 20 p. 1688.

6) Milne Edwards: Leç. sur la Physiol. et l'Anat. comp. 1848. Vol. III Pg. 118—122.

7) von Siebold und Stannius: Lehrb. d. vergl. Anat. Thl. I Pg. 281 seq. 284.

8) Frey und Leuckart. Lehrb. d. Anat. wirbell. Thiere 1847. Pg. 489.

9) Troschel und Ruthe: Handb. d. Zoolog. Pg. 570.

10) Van der Hoeven: Handb. d. Zoolog. Pg. 732.

Garner[1]), Oskar Schmidt[2]) und Lacaze-Duthiers[3]) versichern, dass ihnen die Darstellung von Harnstoffen aus den Concrementen des Sackes gelungen sei, während von Gorup-Besanez[4]) und Will[5]) darin Guanin vermuthen. —

Bergmann und Leuckart[6]) versuchen den Nachweis zu liefern, dass das Bojanus'sche Organ morphologisch den Harnwerkzeugen der übrigen Mollusken sich gleichstellen lasse; Leydig[7]) giebt über den mikroskopischen Bau desselben werthvolle Notizen.

Sie Alle sprechen sich unumwunden dahin aus, dass das fragliche Gebilde als Niere zu deuten sei.

Andere dagegen: Keber,[8]) von Rengarten,[9]) Schlossberger[10]) — der letztere auf Grund genauer chemischer Untersuchungen der Concremente, die von ihm im Bojanus'schen Organ von Pinna als phosphorsaurer Kalk erkannt wurden — suchten, die Ansicht Poli's rechtfertigend, das Bojanus'sche Organ mit der zur Schalenbildung nothwendigen Kalkauscheidung in nächste Beziehung zu bringen.

Als die neuesten Untersuchungen über die Anatomie

---

1) Garner: On the Anat. of the Lamellibr. Conchif. in: Transact. of the Zool. Soc. V. II. Pg. 92.

2) Osk. Schmidt. Handl. der vergl. Anat. 1852 Pg. 279 (Nicht selten strotzt das Nierenparenchym von unregelmässigen Harnconcrementen, die übrigens nie fehlen, und sich in den Epithelialzellen neben den Zellkernen bilden.)

3) Lacaze-Duthiers: Sur l'organ de Bojanus in: Ann. des Sc. nat. IV Sér. Zool. Vol II p. 312 seq. 1855.

4 u. 5). v. Gorup u. Will. in: Gelehrt. Anzg. der bayr. Acad. 1848 Nr. 233 Pg. 825 seq. 828.

6) Bergmann und Leuckart: Vergl. Anat. u. Physiolog. 1852. Pg. 213. 214.

7) Leydig: Histologie 1857 Pg. 467 seq. 469.

8) Keber: Beitrg. zur Anat. u. Physiol. der Weichthiere. Königsbg. 1851.

9) von Rengarten. De Anodontae vasor. Syst. Disst. inaug.

10) Schlossberger: in Müller's Arch. 1856. Pg. 540.

und Histologie unseres Organes sind schliesslich noch die Arbeiten Langer's[1]) und von Hessling's[2]) zu nennen, in deren umfangreichen Specialabhandlungen man das Bojanus'sche Organ eingehend berücksichtigt findet. Beide lassen dasselbe als Niere functioniren, während dagegen die neuesten chemischen Untersuchungen von Voit[3]), die jedenfalls die besten und genauesten von allen sind, keine Spur von Harnstoffen aus dem Organ ergeben haben.

Die Ungewissheit, die hiernach über die functionelle Bedeutung des Bojanus'schen Organes herrscht und vielfach auch in der Unsicherheit unserer anatomischen Kenntnisse — man vergleiche die Darstellungen Keber's, von Rengarten's und von Hessling's mit einander — ihren Ausdruck findet, wird es rechtfertigen, wenn ich das betreffende Gebilde hier zum Gegenstande einer neuen und eingehenden Untersuchung mache. Ich habe dieselbe um Weihnacht 1875 auf dem Leipziger zoologischen Institute an Anodonta piscinalis begonnen, und mit Hülfe namentlich der Schnittmethode, die bei Mollusken bisher kaum Anwendung gefunden hat, zu einem, wie ich hoffe, mehrfach befriedigenden Abschluss gebracht.

II. Makroskopische Anatomie des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel.

An dem aus der Schale genommenen Muschelthier — Anodonta piscinalis — sieht man auf beiden Seiten unmittelbar vor dem hinteren Schliessmuskel den hinteren Abschnitt des Bojanus'schen Organes mehr oder weniger halbkugelförmig gewölbt frei zu Tage treten. Durch die geringste Zerrung wird die zarte Membran, welche diese Wölbung bedeckt, lädirt und nur durch vielfache Uebung kann man beim Lösen des Schliessmuskels, dem das Organ anhaftet, eine Ruptur vermeiden. Auf der Höhe der Wöl-

1) Langer. Gefässsyst. der Teichm. Abthlg. II. in: Denksch. d. Wien Acd. math. naturw. Cl. Bd. XII 1856 Pg. 35 seq.

2) Th. von Hessling: Perlmuscheln. Pg. 225 seq.

3) Voit: in Zeitschr. f. wissenschftl. Zool. Bd. 10. 1860 Pg. 475.

bung, diese also mit ihrem hinteren, nach unten sich senkenden Theile freilassend, sich der Form derselben völlig anpassend, ist der Mantel angewachsen, der sich dann nach vorne, rothbraun gefärbt, fortsetzt und auf diesem Verlaufe von Keber[1]) „irriger und unnützer Weise für ein besonderes Organ gehalten worden ist" (v. Hessling). Dass — wie Keber[1]) erwähnt — ein von dem Bojanus'schen Organ secernirtes Material zur Bildung der Schale in das Pericardium gelange und von da durch Communicationswege in die rothbraun gefärbte Mantelgegend eintrete, scheint mir sehr hypothetisch; ob aber betreffende Mantelregion vielleicht die Wasseraufnahme in die „nicht geschlossenen Blutwege" des Thieres vermittelt, wie schon Langer[2]) vermuthet hat, verdiente gewiss einer genaueren Beachtung.

Ich sah bei einer beiläufig angestellten Quecksilberinjection, welche ich von der, vorne im Venensinus gelegenen Querspalte ausführte, durch die nach von Hessling[3]) venöse Gefässe in den Sinus eintreten, das Quecksilber in geschlossener Bahn, rechts und links, zu dem lateralen Manteltheil abfliessen, wobei es seinen Weg durch jene Region nahm, welche Keber[4]) als „Horn" beschreibt.

Ebenso habe ich mich mit absoluter Bestimmtheit davon überzeugt, dass dieser rothbraune Manteltheil, in welchem man auf mikroskopischem Querschnitt ein System vielfach anastomosirender Lücken (Lacunen) sieht, durch mehrere mit blossem Auge sehr wohl sichtbare Oeffnungen, mit dem Atrium der betreffenden Seite communicirt, wie dies auch von Langer[5]) schon beschrieben wurde.

Wenn man einen fein ausgezogenen Glastubus durch Einstich in das rothbraune Mantelorgan einführt und Luft durch denselben einbläst, sieht man, wie sich das ganze Centralorgan des Circulationsapparates damit anfüllt. Auch

---

1) Keber: loc. cit. Pg. 27.
2) Langer: loc. cit.
3) von Hessling. loc. cit. Pg. 215.
4) Keber: loc. cit. Pg. 24.
5) Langer: loc. cit. Pg. 5. seq. 10. Abthlg. II.

hängt die rothbraune Mantelregion vorne an der Austrittsstelle des Darmes aus der Leber durch die bereits von Keber[1]) beschriebenen Oeffnungen mit dem Pericardium zusammen, wie dies durch die Injectionsversuche Langer's auf das Evidenteste nachgewiesen ist. Nach allen diesen Thatsachen ist also nicht zu zweifeln, dass zwischen dem Herzraume und dem Pericardium eine Communication besteht. „Die Wasseraufnahme — sagt Langer[2]) — in das Gefässsystem geschieht bei der Teichmuschel nur in dem rothbraunen Manteltheil. Nur an dieser Stelle kann dasselbe Wasser aufnehmen und Blut, ohne zu bersten, entleeren!"

Nach diesen Bemerkungen über den sogenannten rothbraunen Manteltheil kehre ich wiederum zu dem Bojanus'schen Organ zurück.

Schneidet man, um nähere Einsicht über die Lagerung desselben zu erlangen, dorsal den Mantel auf, so trifft man zunächst auf das gewöhnlich noch pulsirende Herz[3]) mit dem dasselbe durchsetzenden Darm. Der dorsale Theil des Pericardiums ist dem Mantel so innig verwachsen, dass er stets mit diesem entfernt wird; eine Trennung beider Membranen ist ohne vielfache Zerreissung nicht möglich. Auch ist der Zusammenhang dieser Theile auf der halbkugelförmigen Wölbung des Bojanus'schen Organs ein so inniger, dass man beim Abschneiden derselben stets eine schmale Lamelle stehen lassen muss, wenn man letzteres unverletzt erhalten will.

Schneidet man nun vorne beim Austritt aus der Leber und hinten beim Uebergang auf den Muskel den Darm ab und löst die Atrien aus ihrem Zusammenhange mit den benachbarten Geweben (rothbrauner Manteltheil und Vorhöhlenwand), so dass man das ganze Herz, mit allem, was daran hängt, herausnehmen kann, dann erblickt man

---

1) Keber: loc. cit. Pg. 20.

2) Langer: loc. cit. Pg. 10.

3) Man darf sich übrigens bei der Beurtheilung über die Frische des Muschelthieres nicht lediglich durch die Pulsation des Herzens leiten lassen; dieses pulsirt oft noch, wenn schon sämmtliche andere Organe collabirt sind.

das Bojanus'sche Organ [1]) in einer Grösse, welche von der des Thieres abhängig ist. Es besteht aus zwei Schenkeln, welche, mehr oder minder cylinderförmig gestaltet, sich von der Austrittsstelle des Darmes aus der Leber bis an und wenig unter den hinteren Schalenschliessmuskel erstrecken. Zwischen beiden Schenkeln, die sich auf ihrem Verlaufe nach hinten allmählich erweitern, liegt der Venensinus. —

Bei Thieren gewöhnlicher Grösse (Länge 80—112 Mm. Höhe 50—64 Mm., Breite 28—40 Mm.-Maasse des Thieres mit seiner Schale), beträgt die Länge des Bojanus'schen Organes 30 Mm., die Breite desselben vor dem Venensinus 4—5 Mm., im Venensinus 6—7 Mm. und in der kolbigen Anschwellung 11—12 Mm.

Nachdem wir uns somit über die Lage, Form und Grösse des Bojanus'schen Organes im Allgemeinen orientirt haben, dürfte es vielleicht passend sein, in kurzen Worten anzugeben, wie man sich bisher den Bau desselben gedacht hat. Es ist dies für das Verständniss der Sache unumgänglich nothwendig, und die kurze Einschaltung scheint mir grade an dieser Stelle am passendsten.

Bojanus [2]) lässt das Organ (Lunge) aus zwei länglichen, jederseits des Venensinus gelegenen, in sich geschlossenen Säcken bestehen. Beide Säcke sind von einander getrennt, stossen aber vorne (Bojanus nennt es oben) mit ihren Wänden an einander und reichen, nach hinten an Ausdehnung zunehmend, bis zum Grunde des Schliessmuskels. Jede Lunge wird noch von einem besonderen Lungenfache umgeben, zu dem eine Oeffnung führt, das Athemloch, das zwischen Fuss und Kiemen neben der Geschlechtsöffnung gelegen ist.

Die Lungenfächer hängen durch eine Queranastomose vorne unter dem Mastdarme zusammen, sind aber hinten von einander geschieden, obwohl sie mit ihren Wänden dicht an einander liegen, und enden vor dem hinteren Schliessmuskel, indem sie sich daselbst etwas ausdehnen.

---

1) Fig. I.

2) Bojanus: loc. cit. Pg. 47.

Keber[1]) bestätigt in Allem die Bojanus'schen Beobachtungen, nennt dessen Lunge aber Höhle, das Lungenfach Vorhöhle und lässt beide in ganzer Ausdehnung getrennt nebeneinander hinziehen. Er beschreibt in dem Höhlensystem Wimperbewegung und bemerkt, wie schon angeführt, dass das Organ in Wahrheit eine Schalendrüse sei.

Die späteren Untersucher: Lacaze-Duthiers[2]) (Mytilus), von Rengarten[3]), Langer[4]) und von Hessling[5]) beschreiben alle einen Zusammenhang der Vorhöhle mit der Höhle, lassen diesen jedoch auf verschiedene Weise zu Stande kommen. Auch geben sie sämmtlich an, dass die beiderseitigen Höhlen mit einander communiciren. Von Rengarten betrachtet das Organ als Schalendrüse, die übrigen als Niere.

Um diesen Angaben nun meine eigenen Untersuchungen anzufügen, wiederhole ich zunächst, dass das Bojanus'sche Organ aus zwei Schenkeln besteht, die rechts und links vom Venensinus gelegen sind. Betrachten wir nun den Bau eines solchen Schenkels genauer, so bietet sich ein Verhältniss dar, welches, wenn man es genau kennt, einfach erscheint, trotzdem aber Anfangs dem Verständniss grosse Schwierigkeit bereitet. Und das um so mehr, als die makroskopische Betrachtung und die gewöhnliche Präparationsmethode zur richtigen Einsicht nicht ausreicht. Erst auf Querschnitten wird man die Lagenverhältnisse der einzelnen Theile und Membranen richtig verstehen lernen. Die grösste Schwierigkeit bietet sich in Betreff der hinteren Anschwellung, deren Verhalten auf den ersten Blick geradezu verwirrend erscheint. Aus diesem Grunde wird es am zweckmässigsten sein, mit dem vordersten Abschnitt zu beginnen.

Nach Wegnahme des Herzens sieht man vorne, beiderseits vom abgeschnittenen Darm und unter diesem eine Oeffnung. Es ist diese die Mündung eines ungefähr 2 Mm.

---

1) Keber: loc. cit.

2) de Lacaze-Duthiers l. c.

3) v. Rengarten. l. c.

4) Langer. l. c.

5) v. Hessling. l. c.

langen trichterförmigen Ausführungsganges, durch welchen die Schenkel des Bojanus'schen Organes je mit dem Pericardium communiciren. Ein jeder Schenkel besteht aus zwei Abtheilungen, einer unteren, dem Fuss aufliegenden, der sogenannten Höhle (Bojanus' Lunge) und einer oberen, mehr dorsal gelegenen, der sogenannten Vorhöhle (Bojanus' Lungenfach). In der schon mehrfach erwähnten, hinteren, halbkugelförmigen Anschwellung gehen beide in einander über. Um die Sache möglichst klar zu machen, denke man sich, dass jeder Schenkel des Bojanus'schen Organs einen cylinderförmigen Schlauch [1]) darstellt, der am hinteren Schalenschliessmuskel die halbkugelförmige Anschwellung bildet. Diese Anschwellung aber ist nicht etwa eine einfache Erweiterung des Schenkels, sondern rührt davon her, dass der zugleich sich erweiternde Schlauch viermal auf und abwärts gebogen ist und somit vier Windungen macht. Was der Schlauch also in gerader Linie an Längenausdehnung einnehmen würde, ist durch die Windungen auf einen verhältnissmässig kurzen aber umfangreicheren Raum reducirt. Es ist dies Verhältniss am einfachsten mit dem Verhalten des Darmes zu vergleichen; der lange Darm hat bei der Ausdehnung in gestrecktem Verlaufe in der Leibeshöhle nicht Platz; er passt sich den Raumverhältnissen derselben an, indem er eine Anzahl Windungen macht, deren eine eng an der andern liegt. Nachdem nun der Schlauch die vier Windungen gemacht hat, verläuft derselbe wieder nach vorne, sich auf sich selbst legend, bis er schliesslich mit einer nachher zu besprechenden Oeffnung auf der Unterseite des Körpers ausmündet. Jeder Schenkel des Bojanus'schen Organes ist also nur ein einziges röhrenförmiges Gebilde. Man hat nun in den bisherigen Schriften — und ich behalte die Ausdrücke bei — den unteren Theil dieses Schlauches bis zu den vier Windungen als Höhle, den rückläufigen, innig auf dieser aufliegenden Theil als Vorhöhle bezeichnet. Wo aber die Höhle aufhört und die Vorhöhle beginnt ist der subjectiven Auffassung eines jeden Beobachters anheimgestellt, der Eine — um nur eine Möglichkeit anzuführen — rechnet vielleicht zwei Windungen

1) Fig. II.

des Schlauches zur Höhle und zwei zur Vorhöhle, während ein Anderer etwa drei, oder gar nur eine derselben der Höhle (respective Vorhöhle) zuschlägt. — Die bisherigen Beobachter haben die Sache in der That complicirter gemacht, als sie ist. Ein besonderer Uebergangskanal von der Höhle in die Vorhöhle mit muskulöser Klappenvorrichtung, — wie von Rengarten[1]) beschreibt — die nur von der Vorhöhle aus Injectionsmasse durchtreten lassen soll, giebt es in dem gewundenen Theile des Organes nirgends. Man kann sowohl von der gleich zu erwähnenden Vorhöhlenöffnung, als auch von der Pericardialöffnung der Höhle[2]) den ganzen Schenkel (Höhle und Vorhöhle) injiciren, ohne dass Zerreissungen stattfinden, wobei dann im ersten Falle die Masse bis ins Pericardium tritt, im letzteren dagegen auf der Unterseite aus der Vorhöhlenöffnung hervorquillt. Ich habe mich von diesen Thatsachen durch einige sechzig Injectionen mit Leim, gefärbter Flüssigkeit und anderen Mitteln[3]) auf das Bestimmteste überzeugt.

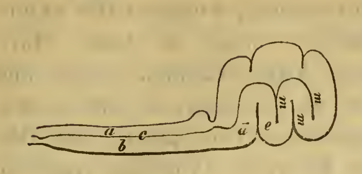
Die Verwachsung der beiden Hälften, der Höhle und Vorhöhle, muss, ebenso wie die der an- und aufeinanderliegenden Windungen voraussichtlicher Weise in einer frühen Entwicklungsperiode stattfinden; denn nirgends lassen sich in den trennenden Wandungen zwei Membranen mehr unterscheiden. Es bildet also die obere Höhlenwand durch den ganzen Schlauch hindurch zugleich den Boden, oder, was dasselbe heisst, die untere Wand der Vorhöhle. Im schematischen Längsschnitt würde sich dies Verhältniss also folgendermassen gestalten:

---

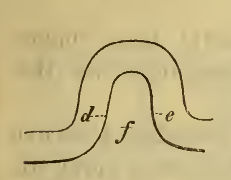
1) von Rengarten. l. c. pg. 32.

2) Kollmann: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI Pg. 97: Der Weg scheint vorzugsweise von dem Herzbeutel nach dem Bojanus'schen Organ frei zu sein.

3) Sogar durch Quecksilber habe ich gute Injectionspräparate erhalten, wenn auch gewöhnlich nur die Theile, worauf es ankam, gefüllt waren. Dabei habe ich zugleich die Ueberzeugung gewonnen, dass die Wandungen des Bojanus'schen Organes einer ganz ausserordentlichen Ausdehnung fähig sind, so dass man dasselbe fast auf sein doppeltes Volumen bringen kann.



wobei *a* (die Vorhöhle und *b* (die Höhle) dann die Wand *c* gemeinsam haben. Ebenso verwachsen die Windungen fest mit einander, so dass, wenn wir uns eine Windung aus einem auf- und absteigenden Theil zusammengesetzt denken (*d* und *e*), diese beiden keinen Zwischenraum mehr zwischen sich lassen, also nicht der Art gestaltet sind, dass man, wie in nebenstehender Figur, eine besondere Wand des aufsteigenden (*d*) und des absteigenden (*e*) Theiles mit dem Zwischenraum (*f*) unterscheiden kann, sondern dafür nur eine einzige dünne Membran *m* auftritt.



Im Innern des ganzen Höhlensystems finden sich, wie schon erwähnt, zahlreiche Falten, die aber keinerlei bestimmte Anordnung zeigen und lediglich zur Vergrösserung der Fläche dienen.

Diese Falten sind namentlich in der Höhle ausserordentlich zahlreich und es finden sich derer um so mehr dort, je weiter man der kolbigen Anschwellung sich annähert, bis sie in den vier Windungen das Maximum ihrer Entwicklung erreichen.

Ihr Verhalten ist dabei mannigfaltig: Sie ragen bald frei in den Hohlraum hinein, bald verwachsen sie mit ihren freien Rändern in mehr oder minder labyrinthischer Weise; sie können von der einen oder andern Seite sogar durch das Lumen hindurchgreifen,[1]) ohne dass dadurch jedoch der Innenraum des Schlauches jemals ganz unterbrochen würde. In der eigentlichen Vorhöhle sind diese Falten auf schmale Leistchen reducirt, und sehr viel weniger zahlreich, doch nie ganz fehlend.

Wände und Falten des Höhlensystems sind Träger eines groben Gefässnetzes, welches durch zwei Reihen seitlicher Oeffnungen aus dem Venensinus gespeist wird. Die obere Reihe desselben, die von feineren Oeffnungen gebildet

---

1) Fig. 10 a. b. c.

wird, führt in die Vorhöhlenwandung, wogegen die untere Reihe, welche grössere Oeffnungen zeigt, in Aeste führt, welche sich mit unbewaffnetem Auge erkennen lassen und in parallelen Zügen quer über die Höhlenwand laufen, auch vielfach mit einander anastomosiren. Das Nähere über den Gefässapparat findet man bei Langer [1]), dessen Angaben ich bestätigt finde.

Nach von Hessling [2]) soll das Bojanus'sche Organ auch einen auffallenden Reichthum an Nerven besitzen, die von Verbindungssträngen des Par anterius et posterius herstammen.

In dem ganzen Höhlensystem bemerkt man lebhafte Wimperbewegung, die in den Ausführungsgängen am thätigsten erscheint.

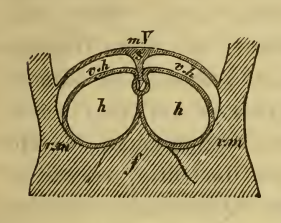
Auf der unteren Seite des Körpers zwischen Fuss und innerer Kieme [3]) mündet die Vorhöhle beiderseits durch die schon von Bojanus [4]) gekannte mit muskulösen Rändern versehene Oeffnung nach aussen. Diese soll nach von Rengarten [5]) 8—10 Contractionen in der Minute machen; Keber und von Hessling erwähnen darüber nichts, auch ich habe diese Contractionen nie beobachten können.

Nach vorsichtigem Entfernen der beiden Vorhöhlenwände der Art, dass die Bojanus'schen Höhlen und der zwischen beiden gelegene, nach vorne sich verschmälernde Venensinus frei zu Tage treten, sieht man letzteren von seinem mittleren Theil bis zu seinem hinteren Ende als offene Rinne. In einer Entfernung von 6—7 Mm. von der Austrittsstelle des Darmes aus der Leber tritt dann der Venensinus nach vorne zu mehr in die Tiefe; die beiden Bojanus'schen Höhlen nehmen ihn ganz zwischen sich und stossen über ihm aneinander, so dass er hier also verdeckt erscheint. Die Vorhöhlenwände sind lateral in ganzer Ausdehnung dem rothbraunen Mantel angewachsen; in der

1) Langer l. c. pag. 2 seq. 10.
2) von Hessling. l. c. pg. 223.
3) Fig. 6. vh_1.
4) Bojanus l. c. pg. 46.
5) von Rengarten l. c. pg. 31.

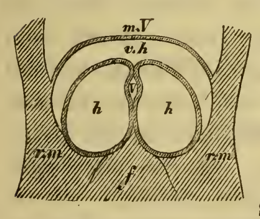
Medianlinie sind sie innig mit einander verschmolzen. Sie bilden von der eben nach Maass bezeichneten Stelle bis zum hinteren Schliessmuskel eine, zwischen die Bojanus'schen Höhlen eingekeilte Scheidewand, die auf dem Querschnitte eine mehr oder minder dreieckige Form zeigt und in ganzer Länge von dem schon mehrfach erwähnten, spaltförmigen Venensinus durchzogen ist.

Die beistehende schematische Figur repräsentirt einen Querschnitt durch die Anfangsstelle der medianen Scheidewand.



vh. Die Vorhöhlen, *s.* die mediane Scheidewand bei ihrem Beginn, *mV.* die mediane Verwachsung der Vorhöhlenwände, *V.* der Venensinus, *h.* die Bojanus'schen Höhlen, *f* der Fuss, *rm.* der rothbraune Manteltheil.

Nach vorne von der genannten Stelle fällt diese mediane Scheidewand aus und es fliessen dadurch die beiden Vorhöhlen zu einem gemeinschaftlichen Raume zusammen.



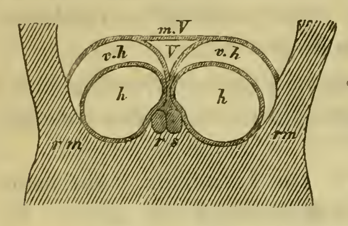
Durch ihre mediane Verwachsung wird nun die dorsale Fläche der beiden Vorhöhlen zu einer horizontalen Platte, die unterhalb des Pericardialraumes gelegen ist, somit gewissermassen als untere Pericardialwand sich betrachten lässt.

Das Pericardium lässt sich überhaupt nur — wenn auch schwierig und nicht ohne Zerreissungen — in seiner oberen Mitte als eine selbstständige Membran herstellen und von dem Mantel ablösen. Lateral steht es mit dem rothbraunen Manteltheil, und basal, wie bemerkt, mit der Vorhöhlenwand in innigstem Zusammenhange.

Dadurch dass diese Vorhöhlenwand zugleich den Venensinus überbrückt, wird der letztere isolirt und von den angrenzenden Organen abgetrennt. Ich habe mich namentlich durch mehrfache Injectionsversuche überzeugt, dass derselbe ohne Communication mit dem Herzbeutel ist,

obwohl von Hessling [1]) ihn nach hinten frei in denselben hineinmünden lässt.

Der nebenstehende schematische Querschnitt versinnlicht die Ueberbrückung und Isolation des Venensinus. Man sieht auf dem Schnitt die Rückziehersehne *r.s* des Fusses; die Bedeutung der übrigen Buchstaben wie oben.



Was nun das Verhalten der beiden Höhlen zu einander anbelangt, so legen sich dieselben vorne, über dem Venensinus mit ihren Wänden fest aneinander. Durch diesen Umstand haben sich sämmtliche Beobachter mit Ausnahme Bojanus' verleiten lassen, hier eine Communication der Höhlen anzunehmen, welche ich jedoch auf das Bestimmteste als unrichtig verwerfen muss. Durch Untersuchung geeigneter Querschnitte würden sich dieselben sofort selbst von ihrem Irrthume überzeugt haben.

Aber auch auf makroskopischem Wege lässt sich, wenngleich mit einiger Schwierigkeit, zeigen, dass die Höhlen gegeneinander abgeschlossen sind. Wenn man nämlich eine derselben von der Pericardialöffnung aus mit Injectionsmasse füllt; so sieht man, wenn keine Zerreissung eintritt, nirgends die angewandte Substanz in die Höhle des anderseitigen Schenkels eintreten. Es ist mir sogar einige Male gelungen die beiden Höhlen, nachdem ich sie beide mit Quecksilber gefüllt hatte, mit einer feinen Scheere in der Mittellinie gänzlich von einander zu trennen, so dass jeder Schlauch gesondert lag, und nirgends eine Spur der Injectionsmasse austrat. [2])

Ein schlagenderer Beweis für den gegenseitigen Abschluss der beiden Höhlen kann wohl kaum gedacht werden. Wenn unsere Ansicht von dem Bau und dem Verhalten des Bojanus'schen Apparates übrigens richtig ist, dann muss

---

1) v. Hessling: Perlmuscheln pg. 215.

2) Fig. IIII.

es auch möglich sein, das ganze Organ durch seine beiden Oeffnungen ohne Verletzung zu injiciren. Und in der That lässt sich eine solche Injection auch ausführen.

Geschieht dieselbe vom Pericardium aus [1]), so füllt sich zunächst die Höhle des betreffenden Schenkels, darauf dringt die Masse, ohne Zerreissung zu bewirken, durch die vier Windungen der kolbigen Anschwellung in die zugehörige Vorhöhle und gelangt vorne durch die Communicationsöffnung beider Vorhöhlen in die benachbarte. Durch anhaltenden Druck wird auch in diesem Schenkel die Masse durch die entsprechenden Windungen in die Höhle getrieben und fliesst schliesslich durch deren trichterförmigen Ausführungsgang wieder ins Pericardium. Der Weg, den die Injectionsmasse einschlagen würde, wenn man von einer Vorhöhlenöffnung injicirte, ergiebt sich natürlich von selbst.

Bei diesen Versuchen muss man übrigens die Injectionsspritze stets reichlich mit Masse füllen, da ja ein Theil derselben durch die zu passirende Oeffnung — in dem ersten Falle durch die Vorhöhlenöffnung, im andern durch die Pericardialoffnung — ausfliesst. Ferner ist anzurathen, das zu injicirende Thier in recht warmes Wasser zu legen und den Druck auf den Kolben der Spritze möglichst gelinde und gleichmässig auszuführen.

Unter diesen Umständen wird die Injection nur selten misslingen.

Werfen wir nun einen Rückblick über die aus unsern Beobchtungen resultirenden makroskopischen Verhältnisse des Bojanus'schen Organs, so können wir dieselben mit den präcisen — nur durch einige Aenderungen berichtigten — Worten von Hessling's folgendermassen zusammenfassen:

Das Bojanus'sche Organ besteht aus zwei Schenkeln (Hälften). Jeder Schenkel stellt einen dünnhalsigen Schlauch dar, welcher von vorne nach hinten verläuft, vor und etwas unter dem hinteren Schalenschiesser, sein cylindrisches Lumen erweiternd, vier eng an- und aufeinander liegende

---

1) Fig. III.

Biegungen macht und, auf sich selbst sich legend, seine Richtung wieder nach vorne nimmt; alsdann mit seiner ganzen Breite über dem vorderen Abschnitt des Venensinus auf den oberen Theil des Schlauches der anderen Seite übergeht, der schliesslich in den Herzbeutel einmündet. Jeder Schenkel des Bojanus'schen Organes besteht demnach aus zwei über einander liegenden Theilen eines häutigen Cylinders, bei welchem die untere Wand des oberen Theiles mit der oberen Wand des unteren Theiles verschmilzt; daher scheint beim Einschneiden der oberen Wand des oberen Theiles der untere Theil in dessen Höhle zu liegen. Der obere Theil, die sogenannte Vorhöhle entspricht dem „Lungenfache", der untere, die sogenannte Höhle der „Lunge" des Bojanus. Die beiderseitigen Höhlen des Bojanus'schen Organes stehen nirgends mit einander in directer Communication.

Die innere Fläche der Vorhöhle ist ziemlich glatt, die der Höhle hingegen stark gefaltet. Diese Falten, die absondernde Fläche vergrössernd, ragen in unbestimmter Anordnung, meistens etwas schräg von vorne nach hinten in das Lumen der Höhle hinein. Sie können auch halbmondförmig durch das ganze Lumen durchgreifen, oder mit ihren freien Rändern gegenseitig verwachsen, wie dies auf Querschnitten deutlich [1]) ist.

Die Innenwand zeigt in ganzer Ausdehnung lebhafte Flimmerbewegung. Die Mündungen beider Theile — Vorhöhle und Höhle — geschieht vorne und zwar — wie ich in Uebereinstimmung mit von Hessling sehe — der Art, dass der obere Theil, die Vorhöhle jedes Schenkels, nach unten und seitwärts durch die schon von Bojanus gekannte Spalte zwischen Fuss und innerer Kieme neben der Oeffnung der Geschlechtsdrüse — und zwar nach der den Kiemen zugekehrten Seite mündet, dagegen der untere Theil, die Höhle jedes Schenkels nach oben und einwärts in den Pericardialraum sich öffnet. Die beiden Oeffnungen liegen somit rechts und links kreuzweise übereinander.

---

1) Fig. 10. a. l. c.

III. Mikroskopische Anatomie des Bojanus'schen Organes.

Um eine volle Einsicht in die Natur des Bojanus'schen Organes zu erlangen, müssen wir uns natürlich auch mit den histologischen Details derjenigen Theile bekannt machen, deren makroskopische Anatomie wir im Obigen festzustellen versucht haben.

Bei der Schwierigkeit, die sich meinen Versuchen, das richtige Verfahren für die histologischen Untersuchungen zu ermitteln, in den Weg stellte, mag es gestattet sein, zuvor eine Darstellung der von mir in Anwendung gebrachten Methoden und Manipulationen vorauszuschicken.

Ich löste vorsichtig bei ganz frischen Thieren das Bojanus'sche Organ aus seinem Zusammenhange mit sämmtlichen benachbarten Gebilden, legte es auf 24 Stunden in Spiritus von 60°, und brachte es, nachdem es auf diese Weise einigermassen entwässert war, auf drei bis vier Tage in absoluten Alkohol. Nach dieser Behandlung hatte das Object scheinbar genügende Härte angenommen.

Trotzdem bemühte ich mich vergebens, an solchen Objecten aus freier Hand mit nasser Klinge auch nur einigermassen taugliche mikroskopische Querschnitte zu erhalten. Das faltige Drüsengewebe war nicht hart genug, um der freigeführten Klinge den gehörigen Widerstand entgegenzusetzen. Ich versuchte nun die Härtung mit Müller'scher Lösung, mit chromsaurem Kali und absolutem Alkohol nacheinander, stets aber scheiterten die Schnitte an denselben Uebelständen. Auch die Gefrierungsmethode und das Trockenverfahren ergaben sich als gänzlich unbrauchbar. Ich kenne nur ein einziges Verfahren mikroskopisch brauchbare Schnitte zu erhalten, und dieses besteht in der rationellen Verwerthung der Einbettungsmethode:

Die in absolutem Alkohol gut gehärteten Objecte werden auf 20—30 Minuten in Terpentinöl gebracht, darauf 8—10 Minuten in ein flüssiges Gemisch von Terpentinöl und Einbettungsmasse — Paraffin — gelegt und schliesslich in das

Einbettungsparaffin selbst übertragen, nachdem diesem eine kleine Menge reinen Schweinefettes zugesetzt ist. Dabei ist übrigens genau zu beachten, dass die geschmolzene Einbettungsmasse nicht zu heiss ist, nicht heisser wenigstens, als der eingetauchte Finger es ertragen kann, da sonst die Gewebe platzen. Nach völligem Erstarren der Masse wird dann das in passende Form geschnittene Object in den Schlitten eines Mikrotoms eingespannt und anderweitig bearbeitet. Auf diesem Wege ist es mir gelungen durch das ganze Organ Totalschnitte von $^1/_{15}$—$^1/_{20}$ Mm. Dicke zu legen. Versuchte ich feiner zu schneiden, so musste ich auf Totalschnitte verzichten, indem die einzelnen Membranen und Gewebe zerrissen. Ueber die gröberen histologischen Verhältnisse konnte ich mich übrigens an den erwähnten Totalschnitten, welche mit Färbungsflüssigkeiten die schönsten Bilder liefern, zur Genüge orientiren.

Die feineren Verhältnisse studirte ich an Schnitten, welche ich theilweise durch die einzelnen Membranen des Organes bis zu $^1/_{40}$ Mm. legte, oder an solchen, die ich mit freier Hand an den einzelnen, zwischen Hollundermark geklemmten Geweben, erhielt. —

Trotz der scheinbaren Einfachheit und Bequemlichkeit ist übrigens entschieden davon abzurathen, das einzubettende Object vorher in toto zu färben. Nach Behandlung mit Färbemitteln ist dasselbe zum Einbetten nicht mehr tauglich, so dass es nur schlechte Bilder liefert. Nachdem die von Paraffin durchtränkten Schnitte in Terpentinöl — und zwar in einem Uhrschälchen, da die ansehnlich grossen Schnitte zur Lösung des Paraffin viel und oft neues Terpentinöl verlangen — ausgelaugt waren, wurden dieselben 12—14 Stunden in absoluten Alkohol gebracht, der während dieser Zeit oft erneuert wurde. Nach diesem Verfahren konnte ich mit Glück tingiren und benutzte dazu Picrocarmin und pikrinsaures Hämatoxylin[1]). Ersteres liess ich 3 Minuten, letzteres 1 Minute einwirken, entwässerte einige Minuten in absolutem Alkohol und hellte die Schnitte theils mit Kreosot,

---

1) Ich erlangte dieses Färbemittel durch die Güte des Assistenten auf hiesigem Institute, Herrn Dr. Rolph; es liefert eine schöne Kernfärbung.

theils mit Nelkenöl auf; alsdann brachte ich sie in Damarlack oder Balsam.

Nach diesen Bemerkungen gehe ich zu dem histologischen Bau unseres Organes selbst über. Betrachten wir zunächst, um uns über die allgemeinen histologischen Verhältnisse zu orientiren, einen Totalschnitt von $^1/_{20}$ Mm., wie ihn Fig. VII uns zeigt. (Gezeichnet nach Engelberdt und Hensoldt Obj. O. Oc. I.)

Es repräsentirt die Zeichnung einen Schnitt durch den mittleren Theil des Bojanus'schen Organes, so dass die Vorhöhlenwand den Venensinus überbrückt, und die beiderseitigen Schenkel des Bojanus'schen Organes ohne Communication sind. Oberhalb des Fusses, in welchem die Geschlechtsorgane und der durchschnittene Darm sichtbar sind, sehen wir auf beiden Seiten die Bojanus'schen Höhlen, in welche, als Einstülpungen der Wand, ungeordnet ein Convolut von Falten hineinragt. Die Wandung dieser Höhlen besteht theils aus parallelen und sich unter spitzem Winkel kreuzenden Bindegewebsfasern, die an den Ausführungsgängen circulär angeordnet sind, theils aus hellem Bindegewebe mit vielen eingestreuten Kernen, die auf Zusatz von Essigsäure deutlich hervortreten. Dasselbe bildet zugleich die Stützsubstanz der von der Wandung in die Höhle hineinragenden Falten; nirgends aber — wie auch schon Leydig[1]) und von Hessling[2]) angeben — sieht man Muskeln in das Bindegewebe sich einflechten, ein Umstand, der schon dadurch wahrscheinlich wird, dass man niemals Zusammenziehungen an dem Bojanus'schen Organ wahrnimmt, obwohl solche doch bei Heteropoden[3]) und Pteropoden[4]) und anderen Schnecken an dem entsprechen-

---

1) Leydig: Lehrbuch der Histologie pg. 467.

2) von Hessling: Perlmuscheln. pg. 222.

— — Histologische Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung. pg. 7.

3) Leuckart: Zoolog. Untersuchungen Heft III. Giessen 1854. pg. 55.

4) Gegenbaur: Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Leipzig 1855.

den Gebilde deutlich beobachtet worden sind. Bei unseren Muscheln ist die vis a tergo und die Flimmerung ausreichend, die nachher zu besprechenden Sekrete in Bewegung zu setzen.

Die Drüsenfläche in den Höhlen wird von zweierlei Zellformen gebildet.

Wir erkennen darin zunächst ein einfaches Cylinderepithel und sodann kugelige, dünnwandige, glashelle, kernhaltige, in mehreren Schichten liegende Zellen, die in der obersten Lage lebhafte Flimmerbewegung zeigen. Dieselben Zellen sind es, welche zugleich das Geschäft der Excretion übernommen haben. Von diesen beiden Zellformen findet sich die letztere auch auf der, in die Vorhöhle hineinragenden Seite der Höhlenwandung, nur dass die Zellen hier in weniger Schichten beisammenliegen, und desshalb auch leicht abgestossen werden, so dass man fast glauben könnte eine structurlose Membrana propria zu sehen.

Ueber den Höhlen spannt sich, wie wir in Fig. VII sehen und früher bereits hervorgehoben haben, die Vorhöhlenwand aus, eine horizontale Membran, welche seitlich mit dem rothbraunen Manteltheil verwachsen ist, nach oben zugleich den Boden des Pericardialraumes bildet und nach unten zu sich in eine mediane Platte fortsetzt, welche zwischen beiden Höhlen sich einsenkt und den Venensinus einschliesst [1]). — An dem letzteren gelang es mir weder ein Endothelhäutchen, noch sonst einen Zellenbelag nachzuweisen; ich kann demnach den Venensinus nur für einen einfachen kanalförmigen Spaltraum in dem hier stark verdickten Bindegewebe ansehen.

Das die Vorhöhle auskleidende Epithel besteht aus den schon bei der Höhle erwähnten runden Flimmerzellen, während sich nach dem Pericardialraum zu, also an der Aussenfläche der überdachenden Membran ein hohes Cylinderepithel entwickelt, dessen langgeschwänzte Zellen mit Cuticula, Kern und Kernkörperchen versehen sind. Wimperbekleidung findet sich hier nicht.

---

1) Fig. VII.

Zwischen den beiden genannten Zellschichten besteht die Membran aus dem schon früher beschriebenen Bindegewebe mit zahlreich eingestreuten Kernen. In der Masse des Bindegewebes erkennt man deutliche Lückenräume[1]), auf die ich sogleich noch wieder zurückkomme.

Dass die Vorhöhlenwand auf beiden Seiten in ihrer ganzen Länge in den rothbraunen Manteltheil übergeht, ist schon mehrfach bemerkt worden. In dem letzteren, namentlich in dem unteren Abschnitt desselben sieht man auf Querschnitten[2]) zahlreiche grössere und kleinere oft mit einander anastomosirende Lückenräume. Mit diesen nun stehen die Atrien, welche ihrer ganzen Länge nach mit der Vorhöhlenwand und dem rothbraunen Manteltheil verwachsen sind, durch mehrere Oeffnungen in directer Verbindung; auf Querschnitten kann man oftmals deutlich erkennen, wie eine derartige Oeffnung direct in eine der genannten Lücken sich fortsetzt[3]). Wenn nun die Angabe Langer's[4]) richtig ist, nach der das Innere des rothbraunen Manteltheils mit dem umgebenden Medium communicirt, so dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass Wasser und Blut in demselben sich mischen, also schon in dem Herzen und dessen Atrien eine gemischte Flüssigkeit enthalten ist. Die in der Vorhöhlenwand erwähnten Lücken stehen vielleicht gleichfalls in Beziehung zu dieser Vermischung von Blut und Wasser; es wird das wenigstens dadurch wahrscheinlich, dass die Vorhöhlenwand, wie wir wissen, in den rothbraunen Manteltheil sich fortsetzt und die Lückenräume gelegentlich auch deutlich Blutkörperchen enthalten. Nicht selten hat es auch den Anschein, als communicirten diese Lücken mit dem Venensinus, der ja selbst nur eine solche Lücke ist.

Alle die genannten Gewebelücken sind somit als Bindegewebslacunen im Sinne von Key und Retzius[5])

---

1) Kollmann: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI. Vorl. Mitthlg.

2) In Fig. 7 nicht, wohl aber in Fig. 14 gezeichnet.

3) Fig. 14. l.

4) Langer: l. c. pg. 10.

5) Key und Retzius: Studien in der Anat. des Nerven- und Bindegewebe 1. H. Stockholm Mai 1876.

aufzufassen. Freilich haben diese beiden Forscher bei den Wirbelthieren in solchen Lücken Endothelien nachgewiesen, die bald in Form von einzelnen isolirbaren Zellen, bald in Form eines sogenannten Endothelhäutchens vorkommen, während ich in unserem Falle nichts derartiges habe auffinden können. Allein schon Posner[1]) hat, nach dem Beispiele Flemming's[2]), der gleichfalls endothellose Bluträume bei Mollusken beobachtete, bemerkt, „dass die Frage nach dem Vorhandensein von Endothel vielfach zu stark betont sei, der Mangel eines solchen müsse für allgemeine morphologische Gesichtspunkte als völlig irrelevant angesehen werden.“ Uebrigens liegen auch bei Wirbelthieren Beobachtungen[3]) vor, nach denen z. B. im Hoden die Anfänge der lacunären Lymphbahnen ohne Endothelien sind[4]).

Um über die feinsten histologischen Details Aufschluss zu gewinnen, muss man sich, wie schon oben bemerkt wurde, solcher Querschitte bedienen, die höchstens $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ Mm. dick sind.

Man mazerirt derartige Schnitte am besten 24 Stunden lang in Ueberosmiumsäure (1 : 1000), legt sie dann ebenfalls auf 24 Stunden in essigsaures Kali und zerzupft das Präparat in selbiger Flüssigkeit. Auf diese Weise gelang es mir, namentlich die zweierlei Zellformen aus den Falten der Höhle schön zu isoliren. Die Cylinderzellen[5]) haben die Länge von 0,0034 Mm. Der Kern, der neben einem deutlichen Nucleolus noch viele, kleine, stark lichtbrechende Körperchen führt, ist 0,00125 Mm. lang, und seine grösste Breite beträgt 0,001 Mm. Die Angabe v. Hessling's[6]), dass

1) Posner: Ueber den Bau der Najadenkieme. Inaug. Dis. pg. 21 abgedr. in Arch. f. mikr. Anat. Tom XI. 1875.

2) Flemming: vergl. Posner pg. 21.

3) V. v. Mihalkovics. Beitr. z. Anat. u. Histol. des Hodens. pg. 37.

4) Neuerdings, als schon dieser Aufsatz gedruckt vorlag, erschien eine Arbeit von Kollmann: Ueber Bindesubstanz der Acephalen (Arch. f. mikr. Anat. B. XIII H. 3 1876), die ich dann leider nicht mehr benutzen konnte. Es sei hier nur bemerkt, dass nach K. in den interstitiellen Lücken sich keine Spur von Endothelien oder endotheloiden Zellen findet, — die sogen. Häutchenzellen haben keinen endotheloiden Charakter.

5) Fig. 8.

6) von Hessling Beitr. z. Lehre von der Harnabsdrg. pg. 7.

diese Cylinderzellen Flimmerung zeigen, kann ich nicht bestätigen, ich muss vielmehr mit Leydig[1]) behaupten, dass nur die oberste Schicht der Sekretionszellen Wimperbesatz trägt. Diese letzteren, die zu mehreren Schichten in den Höhlen übereinander liegen, erscheinen als dünnwandige, kugelige Bläschen, deren Membran (mit Hartnack's Imm. Syst. XI) eine Menge feiner Flimmercilien erkennen lässt. Die Grösse der Zellen differirt zwischen 0,00473 und 0,00559 Mm., die der Cilien zwischen 0,00195 und 0,00273 Mm. Im Innern umschliesst jede Zelle einen excentrisch gelegenen, runden Kern mit Kernkörperchen und ein feinkörniges Protoplasma, in welchem sich, in verschiedener Menge, Gestalt und Grösse, gelb bis gelbbraun gefärbte Körperchen finden, welche nach Leydig[2]), jedes noch von einem besonderen Sekretbläschen, dass ich jedoch nicht habe wahrnehmen können, umgeben ist. Diese gefärbten Körperchen nun sind es, welche man als Harnconcremente gedeutet hat. In dem Ausführungsgange der Höhlen ist die Flimmerbewegung sehr lebhaft und durch Cilien hervorgerufen, die bis 0,00312 und 0,00468 Mm. messen. Die Zellen in den Vorhöhlen des Bojanus'schen Organes haben die gleiche Beschaffenheit, nur dass sie an der unteren Wand weniger geschichtet sind, als an der oberen. Dazu kommt, dass die Zellen etwas weniger gross sind, als in den Höhlen, indem sie nur 0,00472 Mm. messen. Ihre Cilien betragen zwischen 0,00195 und 0,00234 Mm. und wachsen in dem Ausführungsgange bis 0,00429 Mm. Die in den Höhlen vorkommenden Cylinderzellen fehlen den Vorhöhlen gänzlich. Dagegen aber findet man in den kugeligen Zellen neben den Harn- (?) concrementen oft — doch nicht constant — noch weiche, elastische Tröpfchen, die beim zufälligen Zusammenstössen mit einem der Concremente sofort dem Drucke nachgeben und erst beim Nachlassen des letzteren ihre ursprüngliche Gestalt wieder annehmen. Diese Tröpfchen färben sich bei Anwendung von Ueberosmiumsäure intensiv schwarz — ich glaube, dass sie nichts anderes als Fettmoleküle sind. —

Es erübrigt jetzt noch das hohe Cylinderepithel zu

1) Leydig l. c. pg. 468.

2) Leydig. l. c. pg. 468.

betrachten, welches die Vorhöhlenwand nach dem Pericardialraum zu abgrenzt.

Zur Isolation dieser Zellen liess ich die betreffende Membran 48 Stunden in den Mazerationsflüssigkeiten liegen, da ich sie nach kürzerer Zeit immer nur in Bruchstücken lösen konnte. Gelingt es nun die Zellen unversehrt zu isoliren, so findet man sie von der Gestalt wie Fig. 11c sie zeigt. Eine jede besteht aus einem bauchigen Körper und einem langen Schwanz, der grade oder gekrümmt herabläuft. Aber nur in den seltensten Fällen gelingt es, die Schwänze im Zusammenhange mit ihrem Zellkörper zu isoliren, indem sie gewöhnlich an verschiedenen Stellen abbrechen, wie Fig. 11 a. b. d. es zeigt. Der Zellkörper selbst zeigt eine deutliche, stark lichtbrechende Cuticula, die den Cylinderzellen der Höhle abgeht, und einen mehr weniger ovalen Kern, in welchem sich neben einer Menge kleiner Körperchen noch ein oder zwei Nucleoli befinden. Der Innenraum ist mit feinkörnigem Protoplasma gefüllt. Die totale Länge der Zelle beträgt 0,01118 Mm., die des Kernes 0,00258 Mm. und dessen grösste Breite 0,00129 Mm.

Zum Schluss noch einige Worte über die Ausführungsöffnungen des Bojanus'schen Apparates. Wir wissen bereits, dass dieselben rechts wie links nicht in der gleichen Ebene liegen, sondern der Art angeordnet sind, dass die Oeffnung der Höhlen die in den Pericardialraum führt, etwas weiter nach vorne liegt, als die der Vorhöhle, die auf der Untenseite des Muschelleibes gefunden wird. Die Figur 14 versinnlicht diese Situationsverhältnisse. Die trichterförmige Mündung der Höhlen ist nicht getroffen, sondern der Schnitt fällt durch diese selbst unmittelbar hinter der Ausführungsöffnung; man sieht in der Figur wie die Wandungen der Höhlen wieder etwas von einander weichen. Das Lumen k, bezeichnet den inneren Kiemengang, der an der Basis der Kieme hinzieht. Nach von Rengarten[1]) besitzen die Wände der Vorhöhlenöffnung eine kräftige Muskulatur, die sowohl eine Contraction als auch Expansion ausführt! Vielleicht wird durch sie dann

---

1) von Rengarten. l. c. pg. 31.

die Ausfuhr des dem Wasser beigemischten Blutes aus dem Körper geregelt.

IV. Betrachtungen über die Physiologie und vergleichende Morphologie des Bojanus'schen Organes.

Man hat das Bojanus'sche Organ vielfach einer eingehenden chemischen Untersuchung unterworfen, in der Hoffnung möglicherweise dadurch einige Aufschlüsse über seine Funktion zu erhalten.

Namentlich hat Prof. Voit [1]) in München mehrfach auf chemischem Wege versucht Harnverbindungen darin nachzuweisen. Es sei mir gestattet einige seiner Untersuchungen hier anzuführen.

Das Bojanus'sche Organ von circa 40 Thieren, sorgfältig herauspräparirt und getrocknet, wurde mit kochendem Kalkwasser übergossen und mit Salpetersäure versetzt, nachdem filtrirt war; eine andere Anzahl trockener Bojanus'scher Organe ebenso mit siedendem Wasser ausgezogen, beinahe bis zur Trockene eingedampft und mit Essigsäure versetzt. In beiden Fällen konnte man selbst mit dem Mikroskop keine Krystalle von Harnsäure oder Guanin erkennen. Ein anderes Quantum Bojanus'scher Organe wurde mit Kalilauge ausgezogen, die nur einen Theil aufnahm und eine ziemliche Menge erdigen Rückstandes ungelöst liess. Durch Einleiten von Kohlensäure in die alkalische Lösung bis zur Neutralisation entstand kein Niederschlag (also: keine Harnsäure, kein Guanin, Xanthin oder Hypoxanthin), ebensowenig bei Zusatz von Salmiak (kein Guanin oder Xanthin), durch Essigsäure fielen keine Krystalle, wohl aber ein, aus braunen Flocken bestehender, Niederschlag, von dem in der alkalischen Flüssigkeit gelösten Eiweiss (kein Cystin); nach Filtration desselben erhielt man auf Zusatz von Salzsäure ebenfalls keine Fällung (kein Xanthin).

Ich selbst habe nach Angaben von Kühne [2]), die so-

---

1) Voit: l. c. pg. 477.

2) Kühne: Lehrb. der physiolog. Chemie. Leipzig 1868 pg. 490 seq. 492.

genannte Murexidprobe auf Harnsäure angestellt. Ich dampfte 16 sorgfältig frei präparirte Bojanus'sche Organe von Anodonta piscinalis mit verdünnter Kalilauge auf dem Wasserbade bis nahe zur Trockene ein. Ein wenig von dem so erhaltenen rothbraunen Rückstand wurde mit conc. Salpetersäure versetzt, liess jedoch keine Spur von Murexidfärbung erkennen, auch dann nicht, wenn ich Ammoniakdämpfe zuleitete. Ebensowenig gelang diese Prüfung, als ich versuchte die Murexidfarbe zu erhalten, indem ich ein Stückchen des Organes mit conc. Salpetersäure in der Wärme behandelte. Von der Einwirkung chemischer Reagenzien, welche ich einem Stückchen der Bojanus'schen Höhle auf dem Objectträger unter dem Mikroskope zusetzte, kann ich Folgendes mittheilen: Conc. Kali und Natronlauge lösen die gelbbraunen Concremente mit grosser Schnelligkeit auf; auch in Salpetersäure und conc. Schwefelsäure lösten sie sich, wenn auch langsamer, Essigsäure und Salzsäure dagegen sah ich nicht einwirken. Aus allen diesen Versuchen, namentlich denen des Prof. Voit geht mit absoluter Bestimmtheit hervor, dass in dem Bojanus'schen Organe keine der gewöhnlichen Harnbestandtheile enthalten sind.

Mag nun aber der Stoffwechsel im Körper unserer Anodonta in Zusammenhang mit der minimalen Bewegung und geringen Wärmebildung auch noch so gering sein, Zersetzungsproducte müssen auftreten; denn jeder thierische Organismus unterliegt nach unserer heutigen Kenntniss einer Zersetzung, in Folge derer die stickstoffhaltigen Substanzen gewöhnlich als Harnstoff oder Harnsäure durch ein besonderes Organ, die Niere, nach aussen geschafft werden. Obwohl nun, wie bemerkt, das Bojanus'sche Organ, welches man fast allgemein als Niere betrachtet, keine dieser Harnverbindungen enthält, so ist damit doch natürlich nicht bewiesen, dass dasselbe überhaupt keine Niere sei, sondern nur so viel gesagt, dass das etwaige stickstoffhaltige Zersetzungsproduct einstweilen noch unbekannt ist. Dass in unserem Organ eine Abscheidung vor sich geht, daran ist nicht zu zweifeln. Die geschichteten Reihen von Zellen, in denen man zahlreiche Concremente beobachtet,

der ganze Bau des Organes, das drüsenartig faltige Gewebe, die lebhafte durch das ganze Höhlensystem verbreitete Flimmerung, alles das weist auf Abscheidungsfunction hin.

Da wir nun aber auf directem Wege keine bestimmte Auskunft über die physiologische Bedeutung des Bojanus'schen Organes erhalten, dürften wir eine solche möglicher Weise dadurch gewinnen, dass wir die Frage aufwerfen, ob dasselbe nicht anderen, genauer bekannten Gebilden verwandter Thiergruppen an die Seite zu stellen sei. Es sei mir daher gestattet auf die Verwandtschaftsbeziehungen unseres Organes einzugehen.

Zunächst schicke ich die Bemerkung voraus, dass das Bojanus'sche Organ in der Gruppe der Lamellibranchiaten eine weite Verbreitung hat, obwohl es bei den einzelnen Arten mancherlei Abweichungen zeigt. Am geringsten vielleicht bei Unio, bei dem es kaum irgendwie von Anodonta verschieden ist. In dem gewundenen Theile des Organes hat von Rengarten [1]) allerdings muskulöse Klappen beschrieben, doch wurde diese Angabe schon durch von Hessling [2]) berichtigt, denselben Forscher, der auch der Annahme einer Communication zwischen den beiden Bojanus'schen Höhlen zuerst entgegentrat.

Aber schon bei Mytilus weicht das Bojanus'sche Organ in seinem Baue wesentlich von dem bisher beschriebenen ab. Wir besitzen darüber eine umfangreiche Arbeit von Lacaze-Duthiers [3]) und aus neuester Zeit werthvolle Notizen von Sabatiers [4]), in welchen derselbe gradezu sagt:

„Le corps de Bojanus est loin de présenter la disposition, qu'on lui reconnaît chez la plupart des Mollusques lamellibranches." Derselbe unterscheidet darin zwei Theile: partie autonome et partie dépendant des grosses veines. Diese partie autonome ist die vordere und erstreckt sich

1) von Rengarten. l. c.
2) von Hessling. Perlmuscheln.
3) de Lacaze-Duthiers. l. c.
4) Sabatiers: in Compt. rend. 1874. pg. 582 u. 583.

bis auf die seitlichen Theile der Leber, in die Furche, welche das Organ von der Kiemenbasis trennt; sie wird von einer Menge vertikaler, membranöser Falten, welche eine braungrüne Farbe haben, gebildet. Diese Falten umschliessen Höhlen, qui viennent s'aboucher successivement par leurs extrémités supérieures dans un canal collecteur, dessen Durchmesser von vorne nach hinten zunimmt, und welcher einwärts vom zuführenden Kiemengefäss liegt. Der andere oben erwähnte Theil des Organes hängt mit den Wänden des Herzohres der veine afférente oblique und der veine longitudinale postérieure zusammen. Der Pericardialraum setzt sich nach unten in einen Ausführungsgang (couloir) fort, welcher gelegen ist au-devant de la veine afférente oblique avec le canal collecteur du corps de Bojanus.

Zwischen dem couloir und dem canal collecteur befindet sich eine enge und schräge Oeffnung, welche den Durchgang von Flüssigkeit aus dem couloir in den canal erlaubt, umgekehrt aber das Rückfliessen schwierig macht. Die Flüssigkeit, welche so das Bojanus'sche Organ durchfliesst, entledigt sich gewisser Bestandtheile, welche sie im Pericardium, couloir und canal collecteur empfangen hat. Dieser letztere communicirt mit der Aussenwelt durch eine sehr enge Oeffnung, welche auf der Spitze einer sehr kleinen, hinter den Papillen des organes reproducteurs gelegenen Erhebung sich befindet. Die Entdeckung dieser Oeffnung verdankt man den Untersuchungen von Lacaze-Duthiers.

Der canal collecteur bojanien empfängt zum Theil das Blut aus den Venen de la bossè de Polichinelle und stösst hernach mit einer grossen hinteren Mantelvene zusammen, welche als Ableitungskanal für das Blut dient, quirevient du manteau aux époques, où la circulation palléale est très-abondante, c'est-à-dire pendant la période de la reproduction.

Ich will hier nicht näher auf eine Vergleichung mit dem Verhalten unserer Anodonta eingehen, darf aber wohl kurz darauf hindeuten, dass die erste der Sabathier'schen Abtheilungen unserer Höhle, die zweite aber der Vorhöhle

entspricht, das Bojanus'sche Organ also auch bei Mytilus auf eine kanalförmige Verbindung zwischen dem Pericardium und der Aussenfläche des Körpers sich zurückführen lässt.

Wie bei Mytilus die Bildung der einzelnen Abschnitte, so zeigt in anderen Fällen auch das Verhalten der Ausführungsgänge gewisse Besonderheiten.

Es münden nämlich die Harnorgane nicht immer neben den Geschlechtsorganen aus, — dieser Fall findet sich nur bei Anodonta, Unio, Mytilus, Chama, Pectunculus, Cardita, Cardium und Mactra — sondern entweder durch eine, den beiden gemeinsame Oeffnung (Pinna und Arca), oder es münden die Geschlechtsorgane in die Harnorgane ein, so dass dann die Trennung beider Organe am unvollkommensten ist — Pecten, Lima, Spondylus. — Freilich ist hierbei zu bemerken, dass die betreffenden Angaben der einzelnen Forscher sehr differiren [1]). Bei Pinna nobilis schildert von Siebold [2]) das Verhalten folgendermassen: Es ragen auf der vorderen Fläche der breiten Rückenwandung, etwas oberhalb des hinteren grossen Schliessmuskels, zwei, von wulstigen Lippen eingefasste Mündungen hervor, welche in einen sehr weiten, dünnhalsigen Sack führen, dessen Wandungen nur in seinem unteren Ende, in der Nähe des grossen Schliessmuskels, auf eine gewisse Strecke beschränkt einen drüsigen Bau besitzen; dicht hinter den äusseren Mündungen erblickt man innerhalb der beiden Säcke die Geschlechtsöffnung.

Bei Aspergillum vaginiferum liegen zwischen Herz und Mastdarm dreieckige Gebilde, die in ihrem Bau auffallend an die Nieren der Gasteropoden erinnern, doch ist man über diese Gebilde noch nicht im Klaren; Prof. S. F. Leuckart [3]) deutete dieselben als die Leber des Thieres.

---

1) Garner: l. c. pg. 92.
von Siebold und Stannius: l. c. pg. 282.
Bronn: pg. 386 in Klassen und Ordg. des Thierreiches.

2) von Siebold: l. c. pg. 282.
Poli: l. c. Tab. 37 Fig. 2. D.

3) S. F. Leuckart: Neue wirbellose Thiere des rothen Meeres. pg. 46.

Bei Teredo[1]) soll das Bojanus'sche Organ bald gänzlich fehlen, bald durch einen schwärzlichen Beleg repräsentirt sein, welcher die Vorhöhle des Herzens überzieht und aus Zellen voll dunkler Moleküle (harnsaurem Ammoniak?) besteht, eine Bildung, wozu der Uebergang bei Ostrea[2]) zu finden wäre, wo das genannte Organ nur noch als Anhang des Vorhofes erscheint.

Nach diesen Bemerkungen sehen wir uns nun nach einem Analogon unseres Organes in der Classe der Cephalophoren um. In der Nähe des Herzens finden wir bei diesen sehr allgemein einen mehr weniger gestreckten Sack mit spongiösen Wandungen und von dunkler Farbe, — ein Gebilde, das überall als Niere gedeutet wird und trotz seiner asymetrischen Bildung, dem Bojanus'schen Organ der Lamellibranchiaten an die Seite gestellt werden muss, da es bei den Wasserschnecken z. B. meist die gleichen Beziehungen zu dem Herzbeutel darbietet.

Die ersten genaueren Mittheilungen hierüber erhielten wir durch Leuckart und Gegenbaur, die beide, von einander unabhängig arbeitend, zu den gleichen Resultaten gelangten, jedenfalls ein schöner Beweis für die Genauigkeit ihrer Beobachtungen.

Bei Heteropoden (Firoloiden) hat zuerst Prof. Leuckart[3]) den Zusammenhang der Niere mit dem Herzbeutel nachgewiesen; die mit Muskulatur versehenen Nierenwandungen sollen durch rhytmische Contractionen Wasser von aussen her in den Pericardialraum pumpen; doch in der Niere schon findet Mischung von Blut und Wasser statt. Harnverbindungen hat man übrigens auch nicht mit Sicherheit nachweisen können.

---

1) Quatrefages: Ann. des Sc. nat. 1848 IX. 1849 XI. 1850 XIII. — L'Institut. 1848 XVI. 1849 XVII.

Quatrafages glaubt hier das Bojanus'sche Organ in einem braunen sehr zarten Zellgewebe zu erkennen, welches das Rectum von allen Seiten umgiebt und etwas unterhalb desselben rechts und links von einem wandungslosen Längscanale (Vene?) durchzogen wird. Vergl. zugl. Frey und Leuckart. l. c.

2) Bronn l. c. pg. 388.

3) Rud. Leuckart: l. c. pg. 55.

Sehr übereinstimmend lauten die Angaben Gegenbaur's[1]) der seine Untersuchungen auch auf die Pteropoden erstreckte und bei diesen dieselben Ausmündungen — in den Herzbeutel und das umgebende Wasser — auffand. In Betreff des feineren Baues freilich zeigten die betreffenden Gebilde in der Gruppe der Pteropoden zweierlei Form.

Der eine Typus ist bei den Hyaleaceen repräsentirt, bei denen man in dem Excretionsorgan ein maschiges mit körnigen Molekülen imprägnirtes Gewebe erkennt, welches sich eng an die Beschaffenheit der Niere bei den Landschnecken anschliesst, während der zweite Typus, der die Cymbulieen und Clioideen umfasst, einen einfachen dünnwandigen Schlauch ohne Maschengewebe und abgelagerte Körnchen aufzeigt. Aehnliches kennt man von manchen Nudibranchiaten z. B. Polycera und Phyllirhoe[2]), bei welcher letzteren die Niere gleichfalls in den Pericardialraum einmündet.

Ich möchte hier noch auf das eigenthümliche Verhalten der Niere eines Vertreters der marinen Nacktschnecken, Tethys[3]), welche erst in der allerneusten Zeit genauer bekannt geworden ist, aufmerksam machen.

von Jhering's Beobachtungen sind kurz folgende: Die Niere wird hier durch eine baumförmig verzweigte Drüse repräsentirt, deren verästelte Schläuche die benachbarten Organe umspinnen. Die äussere Oeffnung ihres Ausführungsganges — des Ureter's — liegt etwas hinter dem After, auf der Papille, welche auf ihrer Spitze die Analöffnung trägt. Der Ureter ist ein ziemlich weites Rohr, dessen Wandungen zum Theil noch drüsiger Natur sind. Er spaltet sich nach kurzem Verlaufe in 2 Aeste; der eine von ihnen senkt sich in die Tiefe, der andere zerzweigt sich an den oberen Eingeweidepartien. Zwischen

1) Gegenbaur. Untersuchungen über Pteropoden u. Heteropoden Leipzig 1855 pg. 23. 50. 71. 86. 192.

2) H. Müller und C. Gegenbaur: Zeitschr. f. wiss. Zool. Tom. V 1854.

Leuckart: Arch. f. Naturg. 1853 Thl. I. pg. 249.

3) H. von Jhering: Tethys. Ein Beitrag zur Phylogenie der Gasterop. abgedr. im Morphol. Jahrb. 2. 1876.

dem Ureter, ungefähr in der Mitte zwischen seiner Mündung und der Gabelung, spannt sich nun ein rundlicher drüsiger Trichter aus, der mit dem Pericardialraum in Zusammenhang steht und erst neuster Zeit durch von Ihering beschrieben ist. Mittelst dieses Trichters communicirt also auch hier das Pericardium mit der Niere, doch kann der Zusammenhang nach Belieben des Thieres durch einen Sphincter, der an der Pericardialöffnung sich findet, aufgehoben werden. Aller Vermuthung nach wird auch hier durch den Ureter Wasser in die Niere und zugleich durch den Trichter in den Pericardialraum eingeführt, wie das von Trinchese [1]) bei einer andern Nudibranchiate, Ercolania, direct beobachtet ist! Dieselbe besitzt neben dem in der Medianlinie gelegenen After eine Oeffnung, die in das Endstück der Niere (Hydrocardium. Tr.) führt. Man sieht die Oeffnung [2]), wie bei den Heteropoden, von Zeit zu Zeit sich öffnen und wieder schliessen.

Beim Oeffnen erweitert sich nun das Hydrocardium, beim Schliessen contrahirt sich dasselbe, indem gleichzeitig die Kiemen, von dem in sie eindringenden Wasser, anschwellen.

v. Ihering [3]) bemerkt, dass das eingeführte Wasser nicht nur zur Verdünnung des Blutes, sondern zugleich einer inneren Respiration diene.

Es ist in der That wunderbar, dass hier die Niere, deren Funktion im schärfsten Contrast zu der eines Respirationsorganes steht, als ein Hülfswerkzeug beim Athmen

---

1) Trinchese: Annali del Museo civico distoria naturale. Genova: Aprile 1872 Vol. II pg. 86—132.

2) Trinchese. l. c. pg. 105: A sinistro del tubo anale vi è l'orifizio per il quale l'acqua penetra dell' interno dell' idrocardio (Tav. VII. Fig. 6, e.) esso ha una forma conica o d'imbuto.

Questo orifici si apre e si chiude di tratto in tratto senga ritmo ben determinato. Quando esso è aperto, l'idrocardio si dilato; quando si chiude, l'idrocardio si contrae e nel tempo stessò le branchie sigonifranco. Questo fatto indica chevi è una communicazione diretta fra questi ultimi organi e l'idrocardio, per cui l'acqua da questo aspirata passa nelle cavitù branchiali.

3) von Ihering l. c. pg. 50.

mitwirkt. Sie steht in diesem Falle also in Beziehung zu dreierlei Funktionen — zur Excretion, Respiration und Circulation — in der That eine sehr eigenthümliche Erscheinung.

Hier dürfte wohl die Niere der Landgastropoden einer Erwähnung verdienen. Sie repräsentirt eine im Grunde der Athemhöhle gelegene, beträchtliche Drüsenmasse, die eine mannigfaltige Auslegung erfahren hat[1]), bis Jacobson dieselbe als eine wirkliche Niere erkannte. Obwohl dieses Gebilde keinerlei Zusammenhang mit dem Herzbeutel besitzt, am hinteren Ende vielmehr blind endigt, dürfte es doch nach Lage und Bau — es besitzt sogar den Blätterbau des Bojanus'schen Organs — ganz unverkennbar dem letzteren als homolog zur Seite gestellt werden.

Für die richtige Deutung des letzteren aber ist dieser Umstand um so wichtiger, als die in den Drüsenzellen hier gebildeten Concremente von allen Forschern als echte Harnconcremente anerkannt sind.

Aber nicht nur die Classe der Cephalophoren, sondern auch die der Cephalopoden zeigt uns ein Gebilde, welches dem Bojanus'schen Organ verglichen werden darf — und wiederum ist es hier ein evidentes Harnwerkzeug.

Es sind die zuerst von Mayer [2]) und Savi [3]) als Nieren gedeuteten sogenannten Venenanhänge mit dem sie umhüllenden Sack — Gebilde, deren Funktion übrigens erst durch die Untersuchungen von Harless [4]), der in ihren Sekreten harnsaure Verbindungen nachwies, ausser Zweifel gestellt ist. Eine genaue anatomische Beschreibung dieser Gebilde, würde da sie zur Genüge bekannt ist, hier zwecklos erscheinen; aber interessant dürfte es sein, die Ana-

1) Sie ist Swammerdam's sacculus calcareus, Poli's glandula Testacea, Cuvier's organ de la viscosité und Quoy und Gaymard's organ de pourpre.

2) Mayer: Anal. f. vergl. Anatom. H. I pg. 34.

3) Savi: Atti de la terza riunivue degli scienziati tenuta. Firenze 1841 p. 396 (Isis 1843 pg. 417).

4) Harless: Wiegmann's Arch. Jahrg. XIII 1847 Bd. I. pg. 1. seq. 8.

logien derselben in Lage und Bau mit den oben betrachteten Harnorganen kurz hervorzuheben.

Bei den Dibranchiaten bilden die sogenannten Venenanhänge rundliche, gestielte, vielfach an ihrer Oberfläche gefaltete, oft drüsig und schwammige (Sepia) Massen und Zotten, deren Mündung in die Vene sichtbar wird, wenn man diese aufschneidet. Sie sind sammt den Venen, aus denen sie ausgestülpt erscheinen auf jeder Seite des Herzens von einem dünnhäutigen, weiten Sack eingeschlossen, der vorne mit einem meistens auf einer Papille befindlichen Loche in die Mantelhöhle ausmündet. Es ist dieser Sack[1]) der Vorhöhle des Bojanus'schen Organes zu vergleichen, in ihm flottiren die Venenanhänge im Wasser, das zu- und abgeführt werden kann[2]). Diese letzteren sind — wie wir es ähnlich auch bei dem Bojanus'schen Organ kennen gelernt haben — an ihrer Aussenfläche mit einer mehrfachen Lage rundlicher oder länglicher Zellen bekleidet, die in einem sogenannten Sekretbläschen ein gelbes oder violettes Concrement absondern, in dem Harless Harnsäure nachwies, wiederum ein Merkmal, durch welches die Funktion dieser Organe ausser Zweifel gestellt wird. Eine directe Communication mit den blutführenden Räumen ist ebenso wenig, wie bei den Landschnecken gekannt.

Auch bei den Tetrabranchiaten (Nautiliden) sind die Harnapparate dickwandige, drüsige Ausstülpungen der Vena cava und ihrer Aeste, umgeben von einem ovalen Sack, der mit seiner hinteren Wand der Athemhöhle anliegt und in diese sich öffnet, dadurch der Niere mancher Prosobranchiaten zu vergleichen ist. Aber es stülpen sich aus den Venen nahe derselben Stelle auch noch andere Gebilde aus, grosse Büschel länglicher Papillen oder Zotten, die wie die Venenanhänge der Dibranchiaten mit einer mehrfachen Schicht runder Zellen überzogen sind, und

---

1) Mayer in Bonn sprach die Venenanhänge als Nieren, die sie umgebenden, in die Mantelhöhle sich öffnenden Säcke als Harnblasen an.

2) Kollmann in Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XXVI pg. 102.

in den Pericardialraum hineinragen, wie die Höhle des Bojanus'schen Organes der Lamellibranchier. Doch ist es bis jetzt noch nicht gelungen, in diesen vermeintlichen Nieren der Nautiliden Harnverbindungen nachzuweisen [1]).

Selbst unter den bis auf die neuste Zeit zu den Mollusken gerechneten Brachiopoden dürfte ein Analogon des Bojanus'schen Organes zu finden sein und zwar in Gestalt zweier (selten vier), mit drüsigen Wandungen versehener Kanäle, die trichterförmig mit freier Oeffnung in der Leibeshöhle beginnend, auf beiden Seiten des Darmes verlaufen und seitlich vom Munde ausmünden. Ihre functionelle Bedeutung ist freilich sehr unklar. Man hat sie bald als Oviducte, bald auch (Owen [2]), Vogt [3])) als Herzen in Anspruch genommen. Hankock [4]), einer der besten und neusten Untersucher der Brachiopoden, bemerkt in dieser Beziehung (bei Ligula): „Es werden diese Organe von den Eiern, die dabei eine äussere Hülle erhalten, passirt; vielleicht, da ihre Ränder wulstig und faltig sind, mag man auch eine Nierenfunction in ihnen vermuthen, welche Vermuthung Huxley [5]) zuerst aussprach. Mag dies nun aber sein, wie es wolle, in erster Linie scheinen sie für die Fortleitung der Eier da zu sein und daher ist ihre Function als Oviducte augenscheinlich anzunehmen."

Im Gegensatz zu Hankock scheint Semper [6]) die betreffenden Organe wieder als herzartige Gebilde zu deuten, obwohl er daran keine Contractionen bemerkte, sondern nur zeitweise eine schwache Bewegung an den trichterfömigen Enden, die von einem muskulösen Bande herrührt, das, vom Darme breit entspringend, sich mit spitzem Ende theils an das eigentliche sogenannte Herz, theils an dessen

---

1) Blasius. W. vergl. Bronn l. c. pg. 1391.

2) Ann. des sc. nat. 3 Sèr. tom. III. 1845. (R. Owen.)

3) Vogt: in Denkschr. d. schw. Gesellsch. d. ges. Naturw. Bd. VII 1842.

4) Hankock: in Philos. Transact: 1858.

5) Huxley. Ann. Mag. of nat. hist. 1854.

6) Semper. Zeitschr. f. a. Zoolog. Bd. II 4862. pg. 102.

Trichter ansetzt. Jedenfalls bedarf es noch eingehenderer Untersuchungen, ehe man im Stande sein wird Bestimmtes über die Funktion dieses Organes aussagen zu können, zumal die Ansichten Semper's das Organ und seine Funktion nur noch dunkler gemacht haben.

Wie die Seitentrichter der Brachiopoden, so zeigen auch die röhrenförmigen, sogenannten Segmentalorgane der Anneliden in mehrfacher Beziehung eine Aehnlichkeit mit dem Bojanus'schen Organ.

Bei den Chaetopoden beginnen diese Organe bekanntlich mit freier Mündung, oft mittels eines Wimpertrichters in der Leibeshöhle.

Sie besitzen ein Drüsenepithel auf ihrer Wandung und münden nach mehrfach geschlängeltem und gewundenem Verlaufe, rechts und links von den Segmenten durch einen seitlichen Porus nach Aussen. Nach Ehlers [1]) sollen dieselben bei marinen Borstenwürmern u. a. m. als Ei- respective Samenleiter fungiren und die in der Leibeshöhle freigewordenen Geschlechtsproducte nach Aussen schaffen, eine Behauptung, der auch Claparède auf Grund seiner Untersuchungen beipflichtete.

Auf die Aehnlichkeit, die sich hiernach mit den Seitentrichtern der Brachiopoden herausstellt, brauche ich kaum aufmerksam zu machen. Ebenso übergehe ich manche andere Gebilde, die bei den niedren Thieren mit dem Bojanus'schen Organ parallelisirt werden könnten — es sind fast überall solche, die gewöhnlich als Harnapparate gedeutet werden — und wende mich zum Schluss meiner Darstellung noch einmal an unsre Anodonta.

Wir haben gesehen, dass bei zahlreichen Mollusken Wasser von Aussen her in die Niere eintritt und mit dem Blut sich vermischt, um dann aufs Neue durch den Körper zu circuliren. Nur bei den Acephalen ist diese Beobachtung nicht gelungen.

Darf man trotzdem für das Bojanus'sche Organ, dem zwar unverkennbar jene Nieren analog sind, das gleiche

---

1) Ehlers: die Borstenwürmer I. u. II. Abthlg. Leipzig 1864 und 68.

Verhalten annehmen? So plausibel dieses vielleicht scheinen würde, kann ich doch mein Bedenken dagegen nicht unterdrücken.

Es dünkt mir sogar unwahrscheinlich, dass Wasser überhaupt von Aussen her durch die Vorhöhlenöffnung in das Höhlensystem des Bojanus'schen Organes eindringt[1]), um sich daselbst mit Blut zu vermischen[2]).

Die aus dem Körper abgeschiedenen stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte würden ja in diesem Falle gar nicht, oder nur unvollständig nach Aussen entleert, sondern vielmehr mit dem einströmenden Wasser, welches dem Blute

---

1) Kollmann (Zeitschr. f. w. Zool. XXVI. Bd. pg. 101.) sagt allerdings:

„Unio und Anodonta haben die Fähigkeit, den Hohlraum des Bojanus'schen Organes, in welchem die gefässtragenden Falten flottiren, willkürlich mit Wasser durch das Athemloch zu füllen."

Dagegen möchte ich zugleich eine mir sehr erfreuliche Stelle aus Leydig's Histologie pg. 470 anführen:

„Es ist noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt (es handelt sich dabei um Acephalen) ob das Wasser in der Niere zunächst von Aussen eingeströmt ist, oder ob nicht vielmehr, was mir richtiger scheint, und sich eher mit den bekannteren Verhältnissen bei Wirbelthieren verknüpfen liesse, durch die Niere das verbrauchte Wasser-Blut allein ausströmt. Das Einlassen des frischen Wassers in die Körperbluträume muss alsdann durch die Porenkanäle der Haut erfolgen."

2) Trotzdem dass Kollmann die Füllung des Bojanus'schen Organes mit Wasser durch das Athemloch annimmt, heisst es an einer andern Stelle des l. c. pg. 97: „Ich glaube also nicht, dass Wasser von dem Bojanus'schen Organ aus in das Blutgefässsystem übergeht, die Wasseraufnahme geschieht vielmehr bei Anodonta ebenso wie bei Unio und der von Agassiz (Ueber das Wassergefässsystem der Mollusken. Dieselbe Zeitschr. Bd. VII pg. 176) an der amerikanischen Küste untersuchten Mactra solidissima, ferner bei Pecten, Mytilus, Spondylus gaedr. und Pinna durch Oeffnungen an der Kante des Fusses. Solche Oeffnungen existiren, freilich sehr schwer erkennbar, mehrere bei Anodonta." etc.

Aber zu welchem Zweck befindet sich denn überhaupt Wasser in dem Höhlensystem des Boj. Org., wenn es doch nicht in die Blutbahnen des Körpers eindringt?

neue Nahrungsstoffe zuführen soll, aufs Neue in den Körperkreislauf getrieben — was Semper auch wirklich [1]) beobachtet haben will (!).

Es liegt dieser Umstand auf der Hand — und doch ist er kaum erwähnt, geschweige denn erörtert worden.

Es wäre ja übrigens die Möglichkeit denkbar, dass die abgeschiedenen Harn(?)-stoffe durch das, in ausserordentlicher Menge, eintretende Wasser, so sehr verdünnt würden, dass sie unbeschadet der Existenz des Thieres fortwährend mit dem ernährenden Wasser-Blutstrom durch den Körper circulirten. Es wäre vielleicht auch ferner annehmbar, dass bevor die Wasseraufnahme in das Höhlensystem durch die betreffende Oeffnung geschieht, erst die stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte nach Aussen geschafft würden, da sie ja specifisch schwerer sind, als Wasser und die Aufnahme des letzteren so lange unterbleiben könnte. Aber ist es denn nicht viel einfacher, die Wasseraufnahme in den Körper und dessen Ernährungsflüssigkeit, wie es bei manchen Lamellibranchiaten in der That beobachtet ist, an anderen günstigeren Körperstellen geschehen zu lassen und das Bojanus'sche Organ lediglich auf die excretorische Funktion zu beschränken?

Jedenfalls möchte ich in dieser Beziehung betonen, dass, von einigen trügerischen, absolut nichts beweisenden Versuchen von Rengarten's [2]) abgesehen, eine Wasseraufnahme durch Hülfe des Bojanus'schen Or-

1) Ich möchte hier folgenden Ausspruch Semper's anführen. Zoolog. Aphorm. Zeitschr. f. w. Zool. 1872 V 22 pg. 317. Er spricht von dem Excretionsorgan eines Räderthieres, das eine unverkennbare Analogie mit dem Bojanus'schen Organ hat: „Dann ist auch das sogen. Excretionsorgan kein solches, wenigstens nicht ausschliesslich und damit würde ich das Organ in physiologischer Beziehung, innig an die Niere der Mollusken, d. h. der im Wasser lebenden, anschliessen, bei welchen durch dieselbe ja zweifellos Wasseraufnahme in das Blut vermittelt wird. Nach meinen eigenen Beobachtungen aber gelangt bei Mollusken nicht bloss Wasser so in das Blut, sondern auch das Product des drüsigen Theiles der Niere selbst" (!) etc. etc.

2) von Rengarten. l. c. pg. 31.

ganes niemals beobachtet ist, während solche am rothbraunen Manteltheil und am Fuss jeden Augenblick constatirt werden kann [1]).

Mir scheint somit die Oeffnung in der Vorhöhle des Bojanus'schen Organes keine Aus- und Einfuhröffnung zu sein, sondern nur das erstere; ihre muskulösen Wände sind dazu da, das Wasser am Eintreten zu verhindern und die Ausfuhr der Zersetzungsproducte, damit zugleich die Entleerung der auf anderen Wegen mit Wasser gemischten Blutmenge zu regeln.

Das von von Rengarten [2]) beobachtete Oeffnen und Schliessen des „Athemloches“ ist ja durchaus nicht unmöglich; aber es ist meiner Ansicht nach unrichtig gedeutet. Ich wiederhole nochmals, dass die Wasseraufnahme bei unserem Thier vornehmlich am Fusse und am rothbraunen Manteltheil stattfindet, mit dessen Lacunen einerseits die Atrien, andrerseits der Pericardialraum communiciren, so dass in beiden Wasser mit Blut sich mischen kann.

Leipzig am 17. Juli 1876.

---

1) Langer lässt die Wasseraufnahme nur am rothbraunen Manteltheil vor sich gehen, der Fuss ist nach ihm nicht daran betheiligt; Kollmann (l. c.) fand 6—8 feine kaum 1 Mm. lange Spalten in der Mitte der Fusskannte für die Wasseraufnahme.

Vergl. auch Keber, l. c.

2) von Rengarten l. c. pg. 31.

Erklärung der Abbildungen.

Die gleichen Buchstaben gelten für alle Figuren.

Tafel VI.

Fig. 1. Anodonta piscinalis, nach Entfernung der Schale von der Rückenseite. Dorsaler Manteltheil und Herz sammt Darm entfernt, um die Lage des Bojanus'schen Organes zu zeigen. a. der aus der Leber tretende Mastdarm abgeschnitten.

b. Bojanus'sches Organ
c. dessen kolbige Anschwellung am hinteren Schliessmuskel (d)
v. der Venensinus
l. m. lateraler Manteltheil
k. Kiemen.
r. f. Rückziehersehne des Fusses.

Fig. 2.*) Der linke Schenkel des Bojanus'schen Organes mit rother Leimmasse von der Pericardialöffnung aus injicirt, um die vier Windungen in der kolbigen Anschwellung zu zeigen. Die Vorhöhle (vh) ist geöffnet,
1. deren Communicationsöffnung mit dem benachbarten Schenkel.
2. „das Athemloch."

Fig. 3. Das Bojanus'sche Organ von der Pericardialöffnung aus injicirt, um den Nichtzusammenhang der (h) Höhlen zu zeigen. Die beiden Figuren „zu Fig. 3" stellen die rothe Injectionsmasse von oben und unten gesehen vor, wie sie aus der aufgeschnittenen Vorhöhle herausgenommen ist.
1. Die Injectionsmasse von oben,
2. dieselbe von unten gesehen.

Fig. 4. Die Bojanus'schen Höhlen von der Pericardialöffnung aus mit Quecksilber injicirt, und in der Mitte auseinandergeschnitten, um ihren Nichtzusammenhang zu zeigen.

Fig. 5. Die Bojanus'schen Höhlen aufgeschnitten, um die Falten im Innern zu zeigen.

Fig. 6. Das Muschelthier von der Ventralseite gesehen, um die Vorhöhlenöffnung (vh.) zu zeigen.
t. Die Tentakeln.
gg, Genitalöffnung.

Tafel VII.

Fig. 7. Totalquerschnitt durch das Thier, ungefähr in der Mitte des Bojanus'schen Organes geführt.
dm. dorsale Verwachsung des Mantels.
p. Pericardialraum.
hl. Herzlumen.
a. Atrien.
rO. Rothbraunes Mantelorgan.
g. Geschlechtsorgane.
d, Darmlumen.

---

*) Für die sehr anschauliche Darstellung dieses Schenkels des Bojanus'schen Organes diente mir Langer's Fig. (Langer. l. c. Abthlg. II. Taf. I.)

g,, Durchschnittene Gefässe.
n. Durchschnittener Nerv.
v w. Vorhöhlenwand.

Fig. 8. Eine in Ueberosmiumsäure (1:1000) und essigs. Kali isolirte Epithclzelle aus der Höhle des Bojanus'schen Organes. (Gez. nach Hartn. Imm. IX).

Fig. 9. Kugelige Wimperzellen aus der Höhle des Bojanus'schen Organes (Gez. mit Hartn. Imm. XI.)
h. c. Harn(?)-concremente.

Fig. 10. a Die drüsigen Falten, in die Höhle des Bojanus'schen Organes hineinragend.

Fig. 10. b Eine solche Falte durchgreifend.

Fig. 10. c Zwei derselben, am freien Rande mit einander verwachsen.

Fig. 11. Cylinderepithelzellen aus der Verhöhlenwand isolirt in Ueberosmiumsäure und essigs. Kali. a. b. d. die Zellen an verschiedenen Stellen zerbrochen. c. eine unversehrte Zelle. Gez. mit Hartn. Imm. IX.)

Fig. 12. In derselben Weise isolirte, kugelige Flimmerzellen aus der Vorhöhle (Gez. mit Hartn. Imm. XI.)

Fig. 13. Querschnitt durch die Wand der Vorhöhle, um die Bindegewebslacunen (l) zu zeigen. (Gez. mit Engell. & Hens. Syst. IV.)
pe. das dem Pericardialraum zugekehrte Cylinderepithel.
b. Bindewebe mit zahlreichen Kernen.
z. die, die Wand nach Innen begrenzenden Lagen der Flimmerzellen.

Fig. 14. Totalquerschnitt durch das ganze Thier, in der Gegend der Ausführungsöffnungen des Bojanus'schen Organes geführt (Gez. mit Engell. und Hens. Syst. O.)
k, Innerer Kiemengang.

Ueber das Eierlegen einiger Locustiden.

Von

Dr. Ph. Bertkau

in Bonn.

An den letzten Ringen des Hinterleibes sehr vieler Insekten finden sich Anhänge, die in besondere Beziehung zur Geschlechtsthätigkeit treten, indem dieselben dem Männchen das Festhalten des Weibchens während der Begattung erleichtern und beim Weibchen einen Weg für die austretenden Eier abgeben. In ganz besonders ausgeprägter Bildung treten diese Anhänge bei den Weibchen der Insekten auf, die ihre Eier in fremde Körper ablegen, wie es z. B. bei einer grossen Zahl von Hymenopteren der Fall ist. Unter den Orthopteren sind es besonders die Locustiden, deren Weibchen mit stark entwickelter Legescheide ausgerüstet und daran kenntlich sind. Auffallend mag es hierbei erscheinen, dass man von der Art des Eierlegens, von den Gegenständen oder Organismen, denen die Eier einverleibt werden, lange nichts genaueres wusste. Burmeister[1]) scheint nicht mehr bekannt gewesen zu sein, als was Roesel[2]) über das Eierlegen des Decticus verrucivorus sagt; Fischer von Freiburg bemerkt in in seinem grossen Orthopterenwerke[3]): Ova ovipositoris ope ab aliis in terra, . . . ab aliis verisimiliter in aliis planta-

---

1) Handbuch der Entomologie II. p. 6 ff.

2) Insektenbelustigungen. II p. 54 ff. tab. VIII.

3) Orthoptera Europaea. p. 196.

rum partibus deponuntur und fügt dann die Beobachtung von Heyden's[1]) hinzu, der aus den Gallen von Cynips Quercus (Teras Htg., Andricus Htg.) terminalis junge Larven von Meconema varium erzogen habe; das Eierlegen selbst scheint er nicht beobachtet zu haben. Hagen[2]) iheilt mit, dass eine Amerikanische, nicht näher bestimmte Art[3]), ihre Eier in die Zweige der Baumwollenstaude und Brombeersträucher, andere Arten in die Zweige anderer Pflanzen ablege und eine in eine Tannenzapfenähnliche Galle[4]). S. H. Scudder[5]) erinnert daran, dass Conocephalus ensiger seinen Ovipositor zwischen die Wurzelblätter und in den Halm einer Andropogonart einzwenge. Leydig[6]) „beobachtete bei Völs in Südtirol ein Weibchen (von Odontura serricauda), welches damit beschäftigt war, seinen Legesäbel in die Ritze eines verwitterten Pfostens am Weggeländer einzusenken.“ Krauss[7]) endlich berichtet ganz dasselbe von O. albo-vittata, die er zu wiederholten Malen mit stark gekrümmtem Körper antraf, so dass die Legescheide fast unter die Brust und in senkrechter Richtung nach unten kommt. In dieser Stellung wurde sie in die feinsten Ritzen alter Zäune eingesenkt, um darin die Eier abzusetzen. Dass dieselben wirklich in's Holz kamen, zeigte sich beim Zerschneiden desselben, wodurch sie theils einzeln, theils in Reihen leicht bloss zu legen waren. Derselbe konnte O. serricauda F. und camptoxypha Fieb. im Ter-

---

1) Ibidem. p. 241.

2) Proceed. Boston Societ. XI. p. 434.

3) Sie wird mit dem Katy-did der Amerikaner verglichen und von Scudder für ein unbeschriebenes Xiphidium gehalten.

4) Da es im Text ausdrücklich heisst: zwischen die Schuppen der Galle, so ist damit auf eine unserer C. fecundatrix ähnliche Galle hingewiesen. Leider ist mir kein Verzeichniss von amerikanischen Gallen zur Hand, um mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine bestimmte Art hinweisen zu können.

5) Proceed. Boston Society. XI. p. 435.

6) Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 27. Jahrg. 1871 p. 261.

7) Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien XXIII. Bd. p. 18.

rarium beim Eierlegen in ähnlicher Stellung beobachten, wie die O. albo-vittata annahm. Sie setzten ihre Eier aber in der Erde ab [1]).

Vorstehende Bemerkungen erschöpfen das, was ich in der mir zugänglichen Literatur über den vorliegenden Gegenstand gefunden habe. Ich gebe daher eine Beobachtung wieder, die einen kleinen Beitrag zu der Lebensweise dieser in mannigfacher Beziehung interessanten Thiere liefert.

Bereits Anfangs November vorigen Jahres (1875) fand ich an einer Ulme eine Meconema varium ♀ sitzen, die mit ihrem Ovipositor fest in die Rinde eingeklemmt war, so dass ich sofort auf die Vermuthung kam, diese Art lege ihre Eier zwischen die Rindenspalten unserer Bäume. Doch liess sich ein Ei nicht auffinden, und die späte Jahreszeit schnitt weitere Beobachtungen ab. Um so aufmerksamer war ich in diesem Sommer auf das erste Auftreten dieser bei Bonn sehr häufigen Art. Die ersten Exemplare zeigten sich am 5. August; es waren Männchen, die an (den dem „Hofgarten" benachbarten) Gebäuden sassen. Allmälich wurden sie seltener und waren vom 20. an verschwunden. Jetzt erst begannen sich Weibchen zu zeigen, und es ist demnach anzunehmen, dass jene Männchen die Begattung bereits vollzogen und nun ihren gewohnten Aufenthaltsort auf den Bäumen verlassen hatten; ebenso die Weibchen zum Zwecke des Eierlegens. Bald fand ich auch einzelne der letzteren in der mir vom vorigen Jahr her bekannten Stellung: sie hatten ihre Legescheide in tangentialer Richtung in die rissige Borke einer Ulme oder Rosskastanie eingeklemmt, und zwar so fest, dass man, ohne ihren Leib zu zerreissen, sie nicht befreien konnte; noch weniger vermochten sie dies selbst in kurzer

---

1) Ob es auf einem Versehen oder einer mündlichen Information beruht, dass Kraus die oben citirte Beobachtung Leydigs an O. albo-vittata Statt finden lässt, kann ich nicht entscheiden.

Anhangsweise sei hier auch an die Beobachtung von Ed. Perris (Annal. de la Soc. Ent. de France. IV. sér. IX. p. 453) und Lucas (ebenda Bullet. V. sér. p. XXVI) erinnert, wonach eine Gryelide Oecanthus pellucens ihre Eier in Pflanzenstengel (hauptsächlich in Centaurea nigra nach Perris, Callura vulgaris nach Lucas) ablege.

Zeit. Ich sprengte daher das Stück Rinde ab, und es mag als Beweis dienen, wie fest der Ovipositor haftete, dass das Thier noch eine ganze Stunde nachher das Rindenstück mitschleppte; ich spaltete es daher durch und legte so den Ovipositor bloss. Derselbe trug nun am Ende ein Ei, das erst ein wenig aus der Legescheide hervorragte. Dasselbe ist nicht cylindrisch, sondern etwas abgeplattet und seine Schale feinpunktirt; die Stellen, an denen es noch zwischen der Legescheide stak, sind glatt und geben ein getreues Abbild der inneren Skulptur derselben.

Denselben Fund konnte ich nun zu wiederholten Malen machen, und immer fand sich das Ei an derselben Stelle, hatte also schon fast die ganze Legescheide passirt. Ebenso fand ich, aber allerdings nur ein Mal, eine Odontura punctatissima (Barbitistes autumnalis Burm.), die in derselben Weise in der Rinde einer Rosskastanie feststak[1]), und auch hier fand sich das bei dieser Art sehr flache, fast zweischneidige Ei, schon ganz am Ende der Legescheide. Der Umstand, dass in den zahlreichen (ungefähr 10) Fällen das Ei immer an derselben Stelle des Ovipositors angetroffen wurde, lässt schliessen, dass gerade zum Passiren der letzten Strecke des Ovipositors die meiste Zeit erfordert wird. Da ich übrigens nie ein schon abgelegtes Ei fand, so ist es wohl sicher, dass wenigstens Meconema varium an derselben Stelle nur ein Ei ablegt, verschieden hierin von Decticus verrucivorus, wie die häufig copirte Abbildung Roesels zeigt, verschieden auch von einer Locusta viridissima, die in meinem Zimmer in einer Nacht einen grossen Eiersegen zwischen die Vorhänge und auf den Fussboden ausgeschüttet hatte. Diese Vermuthung wurde durch den anatomischen Befund bestätigt, der nur 6—7 legereife Eier in den 12—15 Eiröhren jederseits sehen liess, während die anderen Eier noch weit von dem Reifezustand

---

1) Von dieser Art ist demnach auch sicher, dass sie ihre Eier in altes Holz legt. Die oben angeführte Beobachtung von Krauss erklärt sich vielleicht so, dass die genannten Arten im Terrarium nur aus Mangel an geeignetem Material ihre Eier in der Erde versenkten.

entfernt waren. Die Eierstockseier sind übrigens bei Meconema varium cylindrisch und werden erst beim Passieren der Legescheide abgeplattet. Dagegen sind die reifen Eier von Odontura punctatissima schon eben so flach wie nachher.

Die Meconema wird sehr oft ein Opfer ihrer mütterlichen Pflichterfüllung, indem sie, unfähig zu fliehen und auch durch keinen Panzer geschützt, sich widerstandlos ihren Feinden ergeben muss. So fand ich meistens neben den Flügeln und sonstigen Resten einer Meconema, wenn dieselben an einem Baume vorkommen, bei genauerem Zusehen die Legeröhre daneben in der Rinde stecken, ein nicht misszuverstehender Erklärer des Vorganges, der hier Statt gefunden. Wie Prof. v. Leydig übrigens die Güte hatte mir mündlich mitzutheilen, wird Locusta caudata ebenfalls oft auf dieselbe Weise hülflos angetroffen. Merkwürdigerweise meidet sie zur Eierablage die festgetretenen Wege nicht und ist nun auch ausser Stande rasch loszukommen. So wird sie sowohl von den des Weges daherkommenden unbeachtet zertreten, als auch eine leichte Beute des Sammlers und auch gewiss manchen Vogels und Insekten fressenden Säugethiers.

Der Vortheil, den die Eier und vielleicht auch noch ausgeschlüpften Jungen von dem geschützten Aufenthaltsorte ziehen, muss eben ein sehr bedeutender sein, da die Ermöglichung desselben der Mutter sehr oft das Leben kostet, noch ehe sie ihren ganzen Vorrath an Eiern, noch ehe sie vielleicht ein Ei abgesetzt hat.

Beiträge zur Kenntniss der Mauereidechsen.

Von

Dr. J. von Bedriaga
in Heidelberg.

Angeregt durch die Aeusserungen über meine Hypothese von der Entstehung der Farben bei den Eidechsen, unternahm ich im letzten Frühjahre eine Reise nach Italien und Sicilien, um daselbst Beobachtungen über die Lacerten anzustellen.

Mein Augenmerk war vorzüglich auf die Mauereidechsen gerichtet, weil letztere eben durch ihre verschiedenen Farben und Schattirungen vielfache Uebergänge bieten, und meine Hoffnung, in Sicilien besonders interessante Varietäten der L. muralis aufzufinden, wurde nicht getäuscht. Eines der Resultate meiner Beobachtungen wird nachstehende Arbeit behandeln.

Die an mich von Prof. Eimer in der Nachschrift zu seiner Abhandlang über Lacerta coerulea gerichtete Frage: „warum die deutsche Mauereidechse speciell braun gefärbt ist und um so heller wird, je mehr man nach dem Süden kommt?" schien mir, bezüglich Italiens, trotz meiner Vermuthung des Gegentheils, nicht ganz unmotivirt.

Werfen wir einen Blick in die so umfangreiche herpetologische Literatur, so ersehen wir, dass thatsächlich nirgends erwähnt worden ist, dass eine braungefärbte muralis in Sicilien oder Süd-Italien nachgewiesen wurde [1]).

---

1) Zwar nennt Eimer (Vergl. seine zoologischen Studien auf Capri II S. 28) als Grundfarbe der L. maculata (L. muralis neapoli-

Ich selbst, trotz meiner unermüdlichen früheren zoologischen Excursionen in Italien, hatte noch nie eine braune Mauereidechse im südlichen Theile der Halbinsel getroffen, bis ich endlich im verflossenen Frühjahre das Vorkommen derselben für Sicilien nachzuweisen Gelegenheit hatte und die Vermuthung, dass sie durch ganz Italien verbreitet sei, aussprechen konnte.

Unweit von Messina nämlich, dicht am Meere, fing ich unter den Blättern einer Aloë eine braun gefärbte Mauereidechse, welche meine Aufmerksamkeit durch ihre ausserordentliche Grösse auf sich zog. Ich constatirte sogleich, dass meine Gefangene eine Varietät der Lacerta muralis neapolitana sei, da ihre Kennzeichen, was die Grösse, Körpergestalt, Beschuppung und Zeichnung betrifft, durchaus sich mit denen der letzteren als identisch herausstellten [1]).

---

tana mihi) unter anderen Tinten die braune. Eine Mauereidechse mit dieser Charakteristik ist mir allerdings aus Capri unbekannt, dennoch würde es mich freuen, wenn Eimers Angabe sich bestätigen würde, aus Gründen, welche sich aus dieser Abhandlung ergeben. Ich muss aber leider die Behauptung Eimers bezweifeln, und zwar aus ganz einfachem Grunde. Hat ja doch Prof. Eimer in seiner polemischen Schrift die Behauptung aufgestellt, dass die Muralis nur speciell in Deutschland braun gefärbt sei und im Süden durch eine lichtere, durch die grüne nämlich, repräsentirt werde. Oder geschah dies nur damals; nur der Widerlegung meiner Hypothese halber?

1) Es hat Prof. Eimer in seiner Schrift über L. coerulea (L. faraglioniensis mihi) das Chaos der verschiedenen Mauereidechsen in eine übersichtliche Ordnung aufzulösen versucht, indem er dieselben in pyramidocephale und platycephale scheidet. Zu den ersteren zählt er die Faraglioni-Eidechse, L. neopolitana und tiliguerta, zu den letzteren die Bewohnerin von Genua und L. muralis Laur. — Dass die pyramidale Kopfform ein Merkmal der L. muralis neapolitana sein kann, und dass darnach dieselbe zu den pyramidocephalen Eidechsen einquartirt wird, ist eine gewagte Behauptung. Meiner Erfahrung nach kommt die plattgedrückte Form des Kopfes der neapolitanischen Mauereidechse ebenso zu wie die pyramidale. Uebrigens meint es auch, wie ich aus S. 24 und 36 seiner Schrift ersehe, Prof. Eimer mit der Eintheilung nicht ernst, denn er widerspricht sich ja vollständig. — Unsere Lacerta viridiocellata stammt jedenfalls von einer platycephalen neapolitanischen Mauereidechse ab.

Obgleich die morphologische Identität unserer neuen Eidechse mit der schon aus eingehenden Beschreibungen bekannten neapolitanischen muralis für uns von ausserordentlichem Interesse ist, insofern sie uns bei der genetischen Ableitung der ersteren von der letzteren sich behülflich erweisen wird, will ich doch, um eine Widerholung zu vermeiden, von einer Aufzählung ihrer Kennzeichen absehen, und gehe sogleich auf die Beschreibung ihres Farbenkleides über.

Die Grundfarbe des Rückens unseres Thierchens ist braun, und zwar etwas lichter an dem vorderen Abschnitte des Rückens, dunkler aber gegen die Schwanzwurzel und die Seiten zu. An der Mittellinie des Rückens zieht sich eine schwarze Fleckenbinde hin und verliert sich in der Schwanzwurzel. Diese Fleckenbinde besteht aus von einander getrennten grösseren Makeln. Eine jede dieser Makeln ist in ihrer Mitte sattelartig eingeschnürt. Diese Einschnürungen deuten möglicherweise auf zwei ursprünglich parallele und nachträglich in Contact getretene Fleckenbinden. Parallel mit der eben erwähnten Mittelbinde laufen jederseits schwarze Binden, welche wiederum durch einzelne nacheinander gereihte Makeln repräsentirt werden, nur mit dem Unterschiede, dass sie weniger nebeneinander gedrängt liegen und somit die braune Grundfarbe schärfer hervortreten lassen. Aus jeder Makel dieser Seitenbinden entspringen breite schwarze Streifen, welche sich nach den Flanken, also nach unten zu, etwas seitwärts nach vorne gerichtet, hinziehen. Bei näherer Untersuchung ergibt sich, dass diese nach den Flanken zu verlaufenden Streifen ursprünglich nicht etwa mit den Makeln der Seitenlinien in Zusammenhang waren, sondern vielmehr erst nachträglich durch Ausdehnung in die Länge mit den Seitenlinien zusammengeflossen sind. — Die Makeln der Rückenbinde sind anfangs, also am Kopfe, ähnlich wie die Seitenbinden am Anfange ihres Verlaufes in der Schläfengegend, verhältnissmässig nur schwach angedeutet, werden aber nach und nach ausgeprägter in Tinte und Grösse. Ueberhaupt ist die schwarze Zeichnung unserer Eidechse eine regelmässige zu nennen, was wir auch sonst vielfach bei der

Lacerta muralis neapolitana beobachtet haben. Die Oberseite des Kopfes ist dunkelbraun. Wangen und Unterkiefer sind weisslich, mit einer Tendenz zu blaugrau. Die Farbe des Bauches ist weisslich, ohne jegliche dunkle Pigmentirung, also wiederum eine vollkommene Uebereinstimmung mit der neapolitanischen Mauereidechse. Die erste longitudinale Bauchschilderreihe ist hellgrün gefärbt. — Die oberen Flächen der Extremitätenpaare sind auf braunem Grunde spärlich schwarz gestreift und punctirt. Etwa oberhalb der Wurzeln der Vorderextremitätenpaare befindet sich jederseits ein Ocellus, der schon seiner Zeit bei muralis neapolitana und L. faraglioniensis beschrieben wurde, nur mit dem Unterschiede, dass derselbe hier hellgrün erscheint, während die Augenflecken bei der neapolitanischen Mauereidechse blau und bei der Lacerta faraglioniensis dunkelgrün colorirt sind.

Dies Merkmal unserer neuen Eidechse bestimmt mich, sie mit dem Namen *Lacerta viridiocellata* zu belegen.

Das Farbenkleid der viridiocellata besteht somit aus den Tinten der muralis neapolitana und der Faraglione-Eidechse, indem nämlich die braune Farbe, welche die Seitenregionen der L. muralis aus Neapel einnimmt, sich bei unserer Grünäugigen über den Rücken zieht und das Grüne der ersteren verdrängt. Die blaue Farbe der Ocelli dagegen, jener primitive, von mir hervorgehobene und nachträglich von Eimer wiederholte Zustand im Colorite der Augenflecken, welchen wir bei der L. muralis neapol. wahrgenommen haben, verschwindet, um ins Grüne überzugehen und in Folge dessen eine directe Beziehung zum Farbenkleide der L. faraglioniensis zu erleichtern.

Die Wechselbeziehung zwischen blauer und grüner Farbe bei L. neapolitana und L. viridiocellata, wie sie aus dem eben Angeführten folgt, ist eine vollständige, und eine sehr wichtige Thatsache. Als bedeutungsvoll habe ich die Wechselbeziehung überhaupt in meiner früheren Schrift über die Entstehung der Farben bei den Eidechsen bezeichnet, und bemerkenswerth nennt mit Recht sie auch Eimer in seiner später erschienenen Abhandlung über Lacerta coerulea (L. faraglioniensis mihi).

Vor zwei Jahren waren wir aber in der Lage, jene Wechselbeziehung nur bei zwei Mauereidechsen constatiren zu können: bei der neapolitanischen und faraglionischen; jetzt bestätigt unsere Behauptung eine dritte neuentdeckte Form. Von einer vollständigen Wechselbeziehung der genannten Farben konnte früher nicht die Rede sein, und dies entweder aus Mangel an Material oder in Folge der Ungenauigkeit bei der Behandlung dieser Eidechsen.

In meiner früheren flüchtigen Beschreibung der Faraglioni-Eidechse bezeichnete ich die Färbung des Bauches als meerblau, und dies war allerdings der Fall bei dem mir damals zu Gebote stehenden jungen, 7 Zoll langen, Exemplare. Bei den erwachsenen, in deren Besitz ich nachträglich kam, erwies sich die Diagnose als mangelhaft. Die erste longitudinale Bauchschilderreihe nämlich war bei diesen indigo, in schwarz übergehend, gefärbt; ja ich besitze sogar noch jetzt ein ausserordentlich schönes, 25 Cm. langes, Männchen, dessen erste longitudinale Bauchschilderreihe schwarz gefärbt ist. Dieses Exemplar unterscheidet sich, ausser seiner Länge und Stärke, von den übrigen dadurch, dass es acht Reihen von Bauchschildern und nur eine schwache Andeutung von Augenflecken hat. — Eine Erwähnung der Nichtübereinstimmung in dem Colorite der ersten Bauchschilderreihe mit den übrigen finde ich in den bisherigen, sonst auf das Einzelne eingehenden, Beschreibungen der Lacerta faraglioniensis nicht. Ebenso wenig finde ich erwähnt, dass die Mittellinie des Bauches bei derselben Eidechse eine lichtere oder hellblaue, in's Grüne übergehende Färbung zeigt.

Wollten wir eine vollständige Wechselbeziehung der zwei Farben der grünen und schwarzen Mauereidechse, respective eine Identität im Colorite der Ocelli mit den Flanken bei Lacerta faraglioniensis, aufstellen, so müssten wir ausschliesslich erwachsene Faraglioni-Eidechsen zur Untersuchung benützen; denn nur dann werden wir im Stande sein, das Auftreten der schwarzen Tinte bei der ersten longitudinalen Bauchschilderreihe, sowie ein Schwinden des grünen Augenflecks, wahrzunehmen. Um die Continuität in der Entstehung der Färbung bei den drei uns

interessirenden Mauereidechsen bildlich darzustellen, will ich dieselbe durch folgende Tabelle erläutern:

Grundfarbe des Rückens.	Farbe der Ocelli.	Farbe der 1ten longitudinalen Bauchschilderreihe.
	Bei L. muralis neapolitana mihi:	
grün (Seiten braun).	blau.	blau.
	Bei L. viridiocellata mihi:	
braun.	hellgrün.	hellgrün.
	Bei L. faraglioniensis mihi:	
schwarz.	a) dunkelgrün oder b) Schwinden des Augenflecks.	a) indigo, in schwarz übergehend, oder b) schwarz.

Wie aus dieser Uebersicht hervorgeht, steht die Färbung der Ocelli und der ersten longitudinalen Bauchschilderreihe in innigem Zusammenhange mit der Farbe des Rückens. Daher: die stufenweise Veränderung der Grundfarbe geht Hand in Hand mit der Aenderung im Colorite der Ocelli und der ersten Reihe der Bauchschilder, und zwar in progressiver Weise von der neapolitanischen Mauereidechse an.

Sehr erwähnenswerth ist in dieser Hinsicht der von Eimer aufgestellte Fall des Zusammenhanges, in welchem das Colorit der Augenflecken zu dem der Flanken steht. „Lacerta modesta“ (= L. muralis neapol. mihi, ohne Streifung und Zeichnung) heisst es auf S. 26 der öfters citirten Schrift, „besitzt ein nur rudimentäres Augenfleck“. Ebenso fehlen die blauen Flecken der Flanken.

Nachdem ich hiermit zu beweisen gesucht habe, dass die Lacerta viridiocellata von L. muralis neapolitana abstamme, ähnlich wie es seiner Zeit für die Faraglione-Eidechse nachgewiesen worden, entsteht die Frage, ob wir die neue Lacerta als eine Zwischenform der neapolitanischen und der faraglionischen Eidechse ansehen können und somit factisch die braune Farbe als Uebergangstinte von der grünen zur schwarzen annehmen müssen, oder ob nicht vielleicht die viridiocellata und die faraglioniensis

selbständige, divergente Zweige bilden und nur ihres monophyletischen Ursprungs halber unter sich in Zusammenhang stehen.

Um diese Fragen entscheiden zu können, muss ich einstweilen auf die Ableitung der Faraglione-Eidechse von der neapolitanischen Form eingehen.

Wie bekannt, tritt die L. neapolitana nach Eimer in vier Varietäten auf, und zwar in L. elegans, welche in der Färbung des Rückens eine Neigung zum Bläulichen zeigen soll (?), in L. maculata, welche dieser Tendenz entbehrt, und endlich in zwei anderen (striata und modesta). — Lacerta faraglioniensis wird in den meisten Fällen, wie es sich aus der Abhandlung von Eimer ergibt, ihrer Färbung wegen von L. elegans abgeleitet, dagegen ihrer morphologischen Eigenschaften halber von der maculata (Vergl. Zoolog. Studien auf Capri II, S. 10 u. 36).

Da ich auf die morphologischen Thatsachen ein höheres Gewicht lege, als auf jene Tendenz zur blauen Tinte, so will ich mit Eimer eher annehmen, dass die Faraglione-Eidechse von Lacerta maculata abstamme, und mich damit begnügen, die Eidechse vom Faraglioni-Felsen nur von einer Varietät der L. muralis neapol. abzuleiten.

Die Grundfarbe der L. maculata ist, wie Eimer (Vergl. S. 28) sagt, auf dem vorderen Abschnitte des Rückens grün (von grasgrün bis olivengrün) oder vollständig braun. Braun ist sie ausserdem stets gegen die Schwanzwurzel zu und an den Flanken. — Hinzufügen will ich noch zur Charakteristik der Lacerta muralis neapolitana, dass die braune Tinte überhaupt die Seitenregionen des Körpers einnimmt.

Aus allen diesen Combinationen folgt selbstverständlich, dass die braune Färbung eine Vorstufe zur schwarzen ist, dass ferner die Faraglioni-Eidechse von einer braunen Mauereidechse abstammt, und letztere endlich in der Lacerta viridiocellata repräsentirt ist.

Es wurde neuerdings die Aeusserung gethan, dass man in vielen Fällen die verschiedenen Tinten der Lacerten nur als Farbenstufen bezeichnen könne. Bewiesen wurde ferner, dass die Färbung sich so entwickle, dass

die Verdunkelung der Haut so zu sagen der Endpunkt im Farbenentstehungsprocesse sei, und die Ausbildung eines in gewissem Maasse constanten Farbenkleides in innigem Zusammenhange mit der Aussenwelt stehe.

Trotzdem die Sonnenstrahlung als Ursache jener Farbenentwicklung, jener Thätigkeit des Farbstoffes bezeichnet und auch angenommen wurde, fühlte man sich dennoch bewogen, eine Farbenanpassungsfähigkeit den Lacerten zuzuschreiben und diese auf Schritt und Tritt durchzuführen.

In meiner Erwiderung an Prof. Eimer war ich bemüht, diese Behauptung zu bestreiten und ihre gänzliche Unhaltbarkeit, was die neapolitanische, faraglionische, Zaun- und Smaragdeidechse und andere Arten betrifft, zu beweisen. Endlich bin ich im Stande, die Farbenanpassung zum sandigen Boden auch bei unseren neuen grünäugigen Eidechsen zu leugnen und ihr Farbenkleid als Resultat der intensiven Strahlen zu bezeichnen.

Die Farbe der Retina und das Leuchten der Augen.

Bemerkungen

von

Dr. F. Leydig.

Der Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 23. Nov. 1876 bringt eine die Anatomie und Physiologie der Retina betreffende Mittheilung von Seite Prof. Boll's in Rom. Der Genannte macht aufmerksam, dass die Stäbchenschicht der Retina in physiologisch frischem Zustande eine purpurrothe Färbung an sich habe und glaubt zugleich aussprechen zu können, dass ganz zweifellos keiner der zahlreichen Histologen, welche sich mit der Untersuchung der Stäbchen und Zapfen der Retina abgegeben, von dieser Farbe etwas gesehen habe; allen sei übereinstimmend die höchst merkwürdige Eigenschaft der lebenden Retina entgangen und sie solle hier zum ersten Male beschrieben werden.

Diese „überraschende und überaus interessante Entdeckung", wie sie unterdessen von Anderen genannt wurde, ist nicht neu: ich habe auf die eigenthümlich rothe Farbe der lebenden Retina seit Langem und an verschiedenen Stellen hingewiesen.

Zuerst erwähnte ich in den Beobachtungen über den Fisch Cobitis [1]) nebenher, dass „die Retinastäbchen mancher Reptilien (Frosch, Landsalmander) einen röthlichen Schimmer" besitzen.

---

1) Archiv f. Anat. u. Phys. 1853, S. 8.

Zwei Jahre darauf, mit Studien über das Auge der Arthropoden beschäftigt [1]), verglich ich die Elemente, welche man bis dorthin „Nervenfasern" nannte, den Stäbchen im Auge der Wirbelthiere und zog zur Stütze dieser Deutung auch die Wahrnehmung heran, dass die Substanz fraglicher Anschwellungen das Licht ebenso breche, wie die Stäbchen im Auge niederer Wirbelthiere und auch „die rosenrothe Färbung sei dieselbe, wie man sie an den Stäbchen z. B. des Landsalamanders, Frosches sieht".

Waren diese Angaben etwas versteckt, so erschienen sie mehr ins Helle gerückt in dem Lehrbuche der Histologie [2]), wo ich im Abschnitt über die Retina Folgendes bemerke: „Die Stäbchen der Amphibien (Rana, Pelobates z. B.) haben, wenn sie in grösserer Anzahl beisammen liegen, einen rosenrothen, bei manchen Fischen (z. B. Cobitis fossilis) einen gelblichen Schimmer. Die frische Retina des Frosches z. B. zeigt schon dem freien Auge einen lebhaft rothen Atlasschiller." Und noch einmal [3]) komme ich auf diese Färbung zurück dort, wo von der Netzhaut der Arthropoden die Rede ist.

Endlich habe ich mich in noch bestimmterer Weise über den Gegenstand ausgesprochen in der Schrift: Das Auge der Gliederthiere; neue Untersuchungen zur Kenntniss dieses Organs [4]). Dort heisst es Seite 23: „Bekannt mit den Stäbchen der Wirbelthiere musste mir die grosse Aehnlichkeit, welche in den allgemeinen Eigenschaften der Consistenz, Lichtbrechung und Farbe zwischen den „Nervenfasern" im Auge der Arthropoden und jenen der Stäbchenschicht im Auge der höheren Thiere herrscht, auffallen. Ich habe längst und wie ich glaube zuerst [5]) darauf hingewiesen, dass die Stäbchen der Amphibien z. B. von Rana, Pelobates, Salamandra, wenn sie in grösserer Anzahl beisammen liegen, einen rosenrothen Schimmer haben. Die frische Retina

1) Archiv f. Anat. und Phys. 1855, S. 414.

2) Frankfurt, 1857, S. 238.

3) a. a. O. S. 250.

4) Tübingen, 1864.

5) Archiv f. Anat. und Phys. 1853, S. 8, dann in m. Histol. S. 238.

des Frosches zeigt schon dem freien Auge einen lebhaften rothen Atlasschimmer. Ganz dieselbe eigenthümliche rosenrothe Färbung sah ich an der oben erwähnten Anschwellung der Nervenfaser im frischen Auge des Flusskrebses etc."

Sonach ist zweifellos, dass das gedachte Phänomen von mir zuerst wahrgenommen und angezeigt wurde. Und ich habe bereits damals dieses eigenthümliche Rosenroth der Retina zur Erklärung einer physiologischen Erscheinung benutzt.

In der letztgenannten Abhandlung nämlich bringe ich auch das leuchtende Auge gewisser Insecten zur Sprache. Es hatte schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Rösel bezüglich des Windigschwärmers (Sphinx convolvuli) erwähnt, dass dessen Augen „feuerfarben" seien, womit vielleicht bereits dasselbe gemeint ist, was sein Schwiegersohn Kleemann, der Fortsetzer der „Insectenbelustigungen", deutlicher dahin ausdrückt, die Augen dieses Falters „leuchten wie glühende Kohlen". Ebenso sagt Borkhausen, der Herausgeber der „Europäischen Schmetterlinge", im Jahre 1789 von unserm Sphinx: „Die Augen sind sehr gross und leuchten bei Nacht wie glühende Kohlen".

Auch in Italien war in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das leuchtende Insectenauge Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit gewesen, wie man aus der zusätzlichen Bemerkung sieht, welche Spallanzani dem Werke Bonnet's: Betrachtung über die Natur, beifügt [1]. Sie verdient der Vergessenheit entrissen zu werden, wesshalb sie vollständig hier wiedergegeben sein mag. Es heisst dort:

„Aber das Betrachtungswürdigste in diesen beiden kleinen Halbkugeln (der Augen nämlich) ist dies, dass man in ihnen bei vielen Schmetterlingen zween sehr schöne und vortreffliche Phosphoros findet, die folgende Eigenschaften haben: 1. Man kann sie sowohl bei Tage wie bei Licht gewahr werden, so lange der Schmetterling munter und frisch ist, widrigenfalls zeigen sie sich nur bei Lichte.

1) Uebersetzung von Titius, Leipzig 1774.

Ist der Schmetterling sehr matt, so muss man wohl gar die Hand vors Licht halten, um den Phosphorus zu sehen. — Sie übertreffen die beccarischen Phosphoros und andere, hierinn sehr, als welche meist nur im Finstern gesehen werden können. 2. Das Licht dieses Phosphors hat so ziemlich das Licht einer blasglühenden Kohle. 3. Der Phosphorus erscheint nur im Auge der lebenden Schmetterlinge; wenigstens hat man unter so vielen todten, die man untersuchet, nur bey einem einzigen ein Anzeichen davon gefunden: vielleicht ein Beweis, dass dieser noch nicht ganz todt gewesen. 4. Nicht alle Augen der Schmetterlinge, so viel man bisher entdeckt hat, sind phosphorisch; sondern nur diejenigen, deren Augen, gegen andre gehalten, gross, hervorragend und nur von einer ins Schwarze fallenden Farbe sind. Diese gesammten Beobachtungen über die phosphorescirenden Augen der Schmetterlinge sind mir von der Marchese Olympia Agnelli Sessi, Signora di Nolo, einer Dame von grossem Verstande und vortrefflicher Naturkenntniss, mitgetheilt worden. Nachdem sie solchergestalt die Augen der Schmetterlinge in einen Phosphoros verwandelt, so beschäftiget sie sich anizt damit, die Augen sehr vieler anderer Insecten zu betrachten. Von den artigen und wichtigen Entdeckungen dieser erleuchteten Dame hat vielleicht ein neuer Zweig der Optik seine Vollkommenheit zu erwarten." So weit Spallanzani.

In unserem Jahrhundert gedenkt der Herpetolog Wagler[1]) gelegentlich, dass die Augen von Noctua psi „ein blasses Licht ausstrahlen"; er stellt aber die Erscheinung ungehörig zusammen mit dem Leuchten der Lampyris, der Scolopendra electrica etc.

Zufolge der Untersuchungen, welche ich seiner Zeit über den Bau des Auges der Arthropoden im Allgemeinen und über das Auge des Windigschwärmers im Besonderen angestellt, hat man dreierlei Arten des Leuchtens zu unterscheiden. Erstens ein solches, welches hervorgerufen wird durch ein Tapetalpigment und die metallisch glänzenden Farben gibt; dann ein anderes, welches durch den Luft-

1) System der Amphibien. 1830, S. 233, Anmerkung.

gehalt dichtester Tracheenbüschel erzeugt wird und ebenfalls ein Silberweiss liefert; endlich drittens ein Leuchten in Roth — „wie glühende Kohlen“ — welches bewirkt wird durch die Rosafarbe der Nervenstäbe.

Die Einzelheiten im Bau des Auges, auf welchen diese Unterscheidung beruht, sind in meinen im Laufe gegenwärtigen Aufsatzes mehrfach erwähnten Arbeiten enthalten. Gedachte Verschiedenheiten im leuchtenden Insectenauge scheint, wenigstens theilweise, die obige italienische Naturforscherin auch bemerkt und den Berichterstatter Spallanzani zur Aufstellung mehrerer Arten von „Phosphorus“ veranlasst zu haben.

Nach mir hat noch Max Schultze das leuchtende Insectenauge geprüft und die Erfunde in der schönen zu Ehren seines Vaters erschienenen Gratulationsschrift [1]) niedergelegt. Er theilt unter Anderem mit, dass bei bestimmter Methode der Untersuchung in „allen Nachtschmetterlingen“ das Leuchten erscheine. Indem er jedoch beifügt, es geschehe dies mit dem Unterschiede, dass das reflectirte Licht bei dem einen mehr roth, bei dem andren weiss oder gelb war, muss ich annehmen, dass er das vom Tapetalpigment und den Tracheenbüscheln herrührende Leuchten mit jenem, welches die rothen Nervenstäbe erzeugen, zusammen wirft. Als Endergebniss meint Max Schultze die Erklärung geben zu können, dass das Leuchten des Auges auf die Plättchenstructur der Sehstäbe zurückzuführen sei. Dass ich diese Ansicht nicht entfernt theile, geht aus Voranstehendem hervor.

Für das Leuchten im Auge der Wirbelthiere liegen wohl die Verhältnisse im Wesentlichen nicht anders als bei den Arthropoden. Auch dort hat man auseinander zu halten:

1) Das Leuchten, welches hervorgerufen wird durch die Structur des Tapetums; dieses liefert die metallisch glänzenden Farben von Weiss, Perlmutter, goldenen, grünen, blauen Schiller.

---

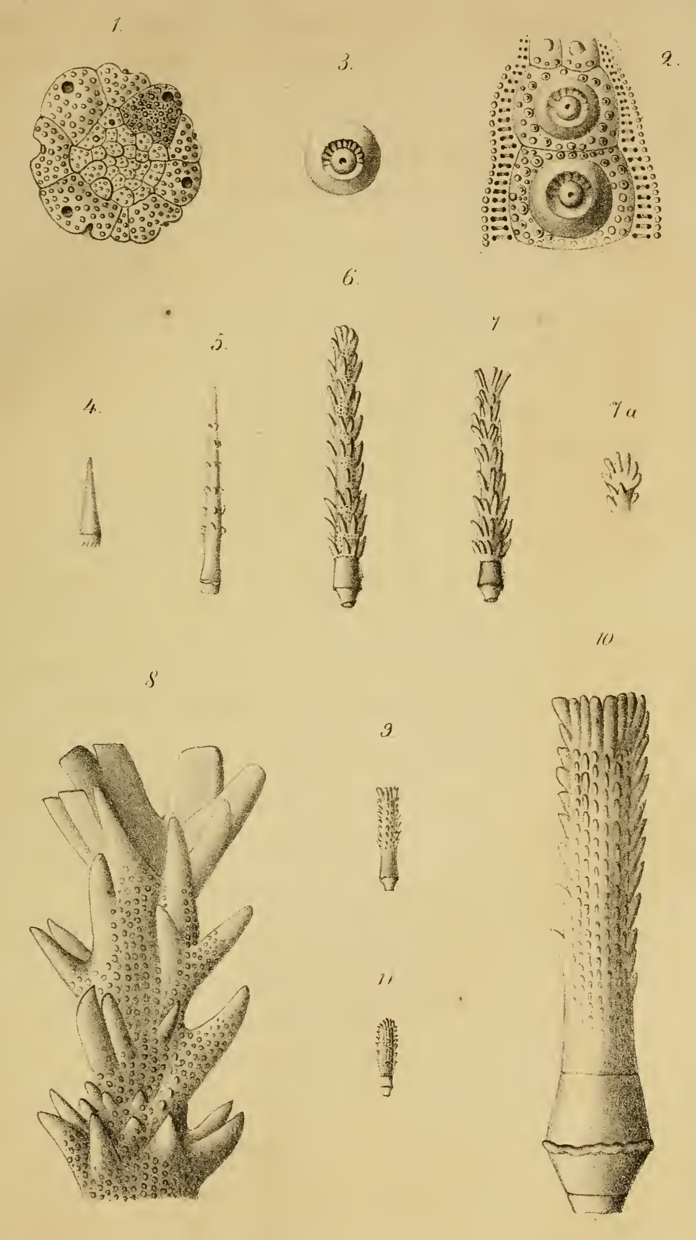
1) Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insecten. Zur Feier des 50jährigen Doctorjubiläums von C. A. Sigmund Schultze. Bonn, 1868.

2. Das Leuchten in Roth, welches auch hier zu einem „brennend Roth“ sich steigern kann. Man hat bisher dasselbe einzig und allein von den Blutgefässen und ihrem Inhalt abgeleitet. Bedenkt man aber, dass im roth leuchtenden Auge der Insecten keine Blutgefässe und kein rothes Blut sich befindet, so wird man wohl annehmen dürfen, dass auch bei Wirbelthieren dem Roth der Retinastäbchen der Hauptantheil an dieser Art des Leuchtens zukommt.

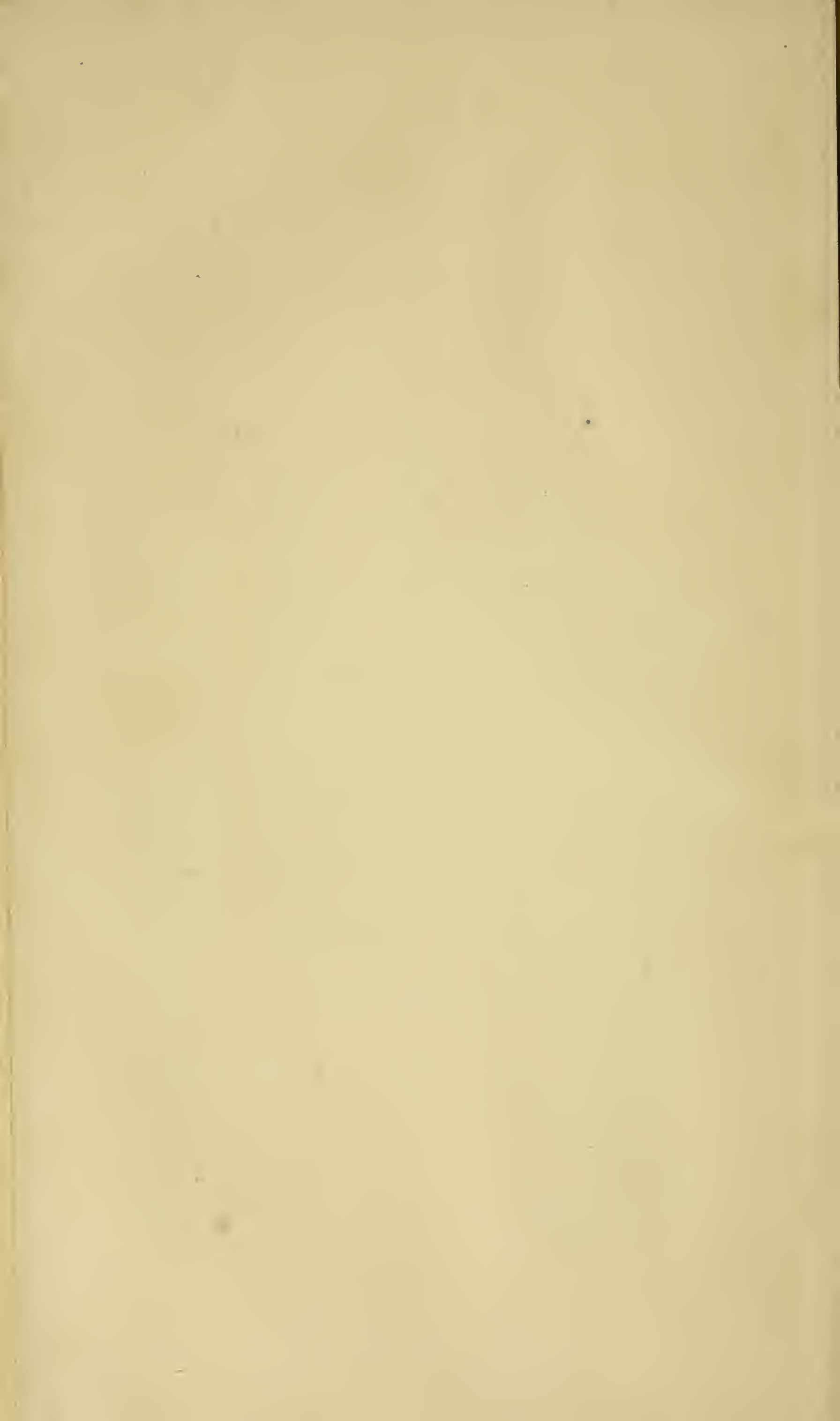
Immerhin müssen noch andere Umstände und Verhältnisse des feineren Baues mitwirken, um das „rothe“ Leuchten zu Wege zu bringen. Denn wir sehen, dass sowohl bei Arthropoden, als auch bei Wirbelthieren die Stäbchenschicht zwar die rosenrothe Farbe aufzeigen kann, ohne dass das Auge leuchtet. Und ich möchte auch noch in dieser Beziehung auf meine Erfahrungen an dem Sphinx convolvuli zurückweisen, dessen Augen bei dem einen Individuum leuchteten, während bei einem andren, obschon unter gleichen Verhältnissen, das Leuchtphänomen nicht eintrat; und selbst ein und dasselbe Thier bot einen Wechsel in dieser Erscheinung dar.

In der mehrfach erwähnten Schrift über das Auge der Gliederthiere habe ich die Erörterung über das Leuchten des Insectenauges mit dem Wunsche geschlossen, es möchten die Mittheilungen das Interesse eines Anderen erwecken, welcher im Stande wäre, die Frage einer Lösung näher zu führen. Es scheint, als ob jetzt der Zeitpunkt hiefür gekommen wäre.

Bonn, 9. März 1877.



C. F. Schmidt lith



Rhabdocidaris recens n. sp.

Von

Troschel.

Hierzu Tafel VIII.

Bisher war unter den Cidariden keine einzige Form der gegenwärtigen Erdepoche bekannt, deren Höcker gekerbt wären; wogegen die fossilen Arten so häufig mit gekerbten Höckern versehen sind. Desor hatte auf diesen Unterschied in der Gattung Cidaris s. str. keinen Werth zu generischer Trennung gelegt, dagegen hatte er durch diesen Umstand die Gattungen Rhabdocidaris und Leiocidaris unterschieden.

So eben erhielt ich von Herrn Gustav Schneider in Basel einen Seeigel aus der Familie der Cidariden von Singapore, der sofort meine besondere Aufmerksamkeit dadurch erregte, dass er gekerbte Höcker besitzt. Er ist meines Wissens der erste, welcher dieses Merkmal seiner älteren fossilen Verwandten an sich trägt.

Es ist ja eine bekannte Thatsache, dass sich hier und da von einst zahlreich verbreiteten Thiergruppen der Vorzeit, die ihre Existenz bereits zu Ende geführt zu haben scheinen, die man für ausgestorben, oder dem Aussterben nahe glaubt, einige wenige Reste des einstigen Glanzes noch jetzt lebend finden. So die Brachiopoden unter den Mollusken, die Lepidosteus und Polypterus unter den Fischen. Ja, es werden zuweilen lebende Formen aufge-

funden von Gattungen und Familien, die man wirklich für ausgestorben gehalten hat. Ich erinnere nur an den Ceratodus, dessen Entdeckung in Queensland so viel Aufsehen erregt hat.

Es darf wohl auch als eine interessante Thatsache bezeichnet werden, dass sich nun auch ein lebender Seeigel aus der Cidaridenfamilie mit gekerbten Höckern gefunden hat, den ich im Folgenden beschreiben will.

Um zunächst die Gattung zu bestimmen, zog ich, da die Revision of the Echini von Alexander Agassiz sich nur mit Arten der Jetztzeit beschäftigt, und da ja alle recenten Cidariden ohne Ausnahme glatte Höcker besitzen, Desor's Synopsis des Echinides fossiles zu Rathe.

Die einzigen Gattungen, an welche man hier denken kann, sind Cidaris und Rhabdocidaris. Desor sagt l. c. p. 2, dass diese beiden Gattungen fossile und lebende Arten enthalten; er scheint dieses aber zu widerrufen, indem er p. 39 in Note 4 sagt: unter den lebenden Arten könnte man Cidaris tribuloides und imperalis in diese Gattung (Rhabdocidaris) bringen, wenn ihre Höcker nicht vollkommen glatt wären. Es gibt also keine lebende Rhabdocidaris, wenn als wesentlicher Charakter für dieselbe die gekerbten Höcker gelten. So ist es also auch erklärlich, dass in Alex. Agassiz Revision of the Echini die Gattung Rhabdocidaris nicht figurirt. Fragen wir nach den sonstigen Differenzen zwischen Cidaris und Rhabdocidaris, so legt Desor den Schwerpunkt auf die Beschaffenheit der Porenzonen, die bei Rhabdocidaris gerade, weniger geschlängelt sein sollen, und in denen die Poren der einzelnen Paare entfernter und durch eine kleine horizontale Furche verbunden sein sollen; auch sollen die Höcker grob crenulirt sein. Wenn man für die systematische Zoologie vor allen Dingen und in erster Reihe eine scharfe Diagnose fordern muss, und dies scheint mir ganz unabweisbar, weil man ohne sie in völlige Unsicherheit, ja in Verzweiflung geräth, so muss ich die glatten oder gekerbten Höcker für einen sehr schätzbaren Charakter halten. Die gekerbten oder glatten Höcker lassen nicht im Stich, wenn man einigermassen wohl erhaltene Exemplare vor sich hat. Bei

recenten Exemplaren wird man dieses Merkmal immer mit Sicherheit erkennen können; bei fossilen vielleicht nicht, und dann lässt sich mit den Stücken überhaupt nicht viel machen, worauf denn auch wenig ankommt. Sollten lebende Stücke so abgerieben sein, dass man nicht mehr sehen kann, ob die Höcker crenulirt waren oder nicht, dann sind sie auch nicht mehr werth in einer Sammlung aufbewahrt zu werden.

Wenn Desor die Trennung der Cidaris mit gekerbten Höckern von denen mit glatten Höckern in seiner Synopsis des Echinides fossiles p. 3 Note, aufgiebt, weil ihm Arten der jüngeren Formationen, Neocom, Kreide u. s. w. mit gekerbten, andere mit glatten Höckern bekannt geworden sind, so scheint mir dieser Grund unzureichend. Warum sollen nicht beide Gattungen in einer und derselben Formation neben einander vorkommen können? Ja der Seeigel, der zu diesen Zeilen die Veranlassung gegeben hat, und den ich sogleich näher beschreiben werde, giebt uns den Beweis, dass sogar unter den Arten der gegenwärtigen Erdepoche wenigstens eine vorkommt, die gekerbte Höcker hat. Wer wollte aber wohl daraus den Schluss ziehen, dass diese Beschaffenheit der Höcker ein werthloses Merkmal bilden müsse!

Ich würde es für zweckmässig halten, wenn die Gattung Cidaris wieder in ihre beiden Bestandtheile zerlegt würde. Das ist jedoch nicht mein gegenwärtiger Zweck.

Die fast geraden Porenzonen, die Furchen, welche die beiden zusammengehörigen Poren verbinden, die gekerbten Höcker und deren kleinere Warze weisen unserer Art von Singapore ihre Stellung in der Gattung Rhabdocidaris Desor an, und A. Agassiz that Recht, als er die verwandten Arten mit glatten Höckern in der Gattung Phyllacanthus Brandt vereinigte, und so die Trennung aufrecht erhält, die ich auch innerhalb Cidaris wünschen muss.

Es drängt sich noch die Frage auf, ob nicht etwa unser Seeigel eine neue Gattung zu bilden verdiente, da er das Eigenthümliche hat, dass seine Höcker nicht rundum, sondern nur an der oberen Hälfte crenulirt sind. Ich stehe indessen davon ab, weil ich finde, dass bei den mir vor-

liegenden fossilen Arten, Rhabdocidaris maximus und nobilis, ebenfalls ein Unterschied in der Kerbung des oberen Theiles von der des unteren hervortritt. Sie sind zwar in beiden rundum gekerbt, aber die oberen Kerben sind viel kräftiger und grösser, als die unteren. So beschreibe ich denn diese Art als

Rhabdocidaris recens n. sp.

Die Schale ist rund, oben und unten gleichmässig abgeplattet, ihre Höhe verhält sich zum Durchmesser etwa wie 2 : 3. Das Periproct ist von zahlreichen kleinen Platten bedeckt, die vom Rande aus nach dem After allmählich kleiner werden, so dass der After selbst von kleinen Papillen umgeben erscheint. Die kleinsten dieser Platten tragen ein einziges winziges Höckerchen, die grösseren drei bis fünf solche. Am Rande des Periprocts liegt jedesmal eine Platte den Ocularplatten gegenüber, und die vordere drängt sich zwischen die Madreporenplatte und die linke Genitalplatte des vorderen Paares, wodurch das Periproct ein fast birnförmiges Ansehn bekommt. Die Genitalplatten berühren sich nicht, sie sind eben durch die Ocularplatten und die an sie anstossenden Periproctplatten getrennt. Sie sind mit zahlreichen kleinen Stachelhöckerchen besetzt. Die Genitalöffnung liegt nahe dem Aussenrande der Platten, ihre Entfernung vom Aussenrande ist kaum so gross wie der Durchmesser der runden Genitalöffnung. Seltsam ist es, dass nur vier Genitalplatten vorhanden sind. Die hintere unpaarige ist verkümmert, was ich für eine Monstrosität halte. Da ich nur ein einziges Exemplar besitze, so muss dies vorläufig dahin gestellt bleiben. Die Ocularplatten sind herzförmig. Sie haben zwei nach innen convergirende Seitenränder. Der kleine Innenrand, welcher sich an die entsprechende Periproctplatte anfügt, ist abgestutzt, der grosse Aussenrand ist in der Mitte tief ausgebuchtet und in der Bucht, ganz am Rande liegt die Ocularöffnung. So ist es bei den drei vorderen Ocularplatten. Die rechte hintere Ocularplatte ist ebenso vollständig ausgebildet, die linke dagegen ist mit der neben ihr liegenden linken Genitalplatte des hinteren Paares

verschmolzen, hat aber deutlich die Augenöffnung. Die Ocularplatten sind ebenso wie die Genitalplatten mit Hökkerchen besetzt.

Die Ambulacra erstrecken sich fast gerade, wenig wellig, von den Ocularplatten nach dem Peristom, und setzen sich, wie bei allen Cidariden auf dem Peristom fort bis an den Mund. Die Poren der einzelnen Paare sind durch eine Furche verbunden, oder liegen vielmehr beide in einer Furche. Die Leistchen, welche diese Furchen trennen, erheben sich innen zu einem kleinen Höckerchen, wodurch die beiden senkrechten Höckerreihen der schmalen Ambulacralfelder gebildet werden, und zwischen ihnen stehen dann noch zwei Reihen viel kleinerer Höckerchen. Diese sind auch zahlreicher, und stehn meist alternirend mit den Höckerchen der äusseren Reihen. Alle Höckerchen der Ambulacralfelder sind undurchbohrt. Die der äusseren Reihen treten, da die Felder nach oben und unten spitz zulaufen, hier näher aneinander, so dass die der inneren Reihe von etwa dem 12. Plättchen an nur eine Reihe bilden, und zwischen den letzten 5 bis 6 Plättchen gänzlich fehlen.

Die Interambulacralfelder sind fast dreimal so breit wie die Ambulacralfelder, wenn die Ambulacra selbst den Ambulacralfeldern zugerechnet werden. Die Interambulacralfelder werden aus zwei Reihen alternirend gestellter Platten gebildet, von denen jede einen grossen durchbohrten Höcker trägt. Das hintere Ambulacralfeld macht hiervon eine Ausnahme, wovon sogleich die Rede sein wird.

In den vier paarigen Interambulacralfeldern sind je 15 Platten enthalten, so dass auf eine Reihe acht, auf die andere sieben Platten kommen. In den beiden vorderen Interambulacralplatten sind alle grossen Stachelhöcker durchbohrt, in den beiden hinteren ist der Höcker der obersten Platte undurchbohrt. Diese beiden Höcker sowohl, wie auch die obersten der linken Reihen in den vorderen Interambulacralfeldern sind glatt, nicht gekerbt. Die übrigen Höcker an der Oberseite des Thieres sind an ihrer oberen Hälfte grob crenulirt. Ich zähle 10 bis 12 Crenulirungen.

Nach unten werden die Crenulirungen weniger deutlich, sind jedoch am Umfange der Schale noch bemerklich, auf der Mundseite sind die Höcker völlig glatt.

Da das hintere Interambulacralfeld eine auffallende und seltsame Abweichung zeigt, bedarf es einer besondern Beschreibung. Sie hängt offenbar mit der Verkümmerung der hinteren Genitalplatte zusammen. Da mir nur ein einziges Exemplar vorliegt, lässt sich nicht entscheiden, ob es eine individuelle Monstrosität ist. Dies ist mir nicht unwahrscheinlich. Oben am Periproct liegen hier zwei kleine fast gleich grosse Platten mit undurchbohrten und glatten Höckern neben einander, dann folgen in einer senkrechten Reihe drei Platten, welche die ganze Breite des Feldes einnehmen, von denen die unterste an der Peripherie liegt mit durchbohrten Höckern, und nun folgen alternirend rechts vier und links drei Platten. Mit der Crenulirung verhält es sich ebenso wie in den übrigen Interambulacralfeldern.

Ueber das Peristom wüsste ich nichts von den übrigen Cidariden Abweichendes zu sagen.

Was die Stacheln betrifft, so sind dieselben an den verschiedenen grossen Höckern sehr verschieden. Die obersten zunächst dem Periproct stehenden sind lang phriemförmig und spitz, nicht mit Stachelchen besetzt. Darauf folgen in jeder senkrechten Reihe die längsten Stacheln, länger als der Durchmesser der Schale. Ihre Basis entspricht den Höckern; wo diese gekerbt sind, da ist es auch die Basis der Stacheln. Sie sind cylindrisch und von neun oder zehn Wirteln von Stachelchen besetzt, deren oberster an der abgestutzten Spitze der Stacheln angebracht ist. Der untere Theil der Stacheln ist etwas abgeflacht, und hat weniger Stachelchen. Es lassen sich meist deutlich die beiden seitlichen Reihen von Stachelchen unterscheiden zwischen denen oberhalb meist zwei, zuweilen drei Stachelchen in jedem Wirtel stehen, die Unterseite ist oft erst gegen das Ende mit ein oder zwei Stachelchen in jedem Wirtel versehen. Das Ende selbst ist abgestutzt, oder vielmehr in Folge des vorragenden letzten Wirtels napfförmig oder becherförmig ausgehöhlt, und zwar, da die oberen Stachelchen länger sind als die unteren, nimmt der Napf

eine schiefe Stellung. Sie haben einige Aehnlichkeit mit denen von Goniocidaris tubaria. Solcher Stacheln stehen in jeder senkrechten Reihe drei, die von oben nach unten an Länge abnehmen. Sie sind übrigens mit Granulation bedeckt, die sich an den Stellen zwischen den Wirteln zu Längsreihen ordnet, aber auch auf die Stachelchen sich erstreckt. Die Stacheln auf der Unterseite des Seeigels sind viel kürzer als die oben beschriebenen. Sie sind zweikantig, etwas deprimirt und an jeder Seitenkante mit einer Reihe grober spitzer Höcker besetzt, ihre beiden gewölbten Flächen sind mit Längsreihen grober Granula besetzt, unter denen sich fünf Hauptreihen unterscheiden lassen, zwischen denen sich hier und da Reihen feinerer Granula einschieben. Zuweilen ist diese Granulation auf den Endtheil des Stachels beschränkt. Am Ende sind alle diese Stacheln abgestutzt, und durch den vorspringenden Rand der Granula-Reihen napfförmig. Die dem Peristom nächstliegenden Stacheln sind die kürzesten und am meisten deprimirten. Ausserdem ist die ganze Schale, auch auf dem Periproct und auf dem Peristom mit kleinen platten, gestreiften, abgerundeten oder zugespitzten Stacheln bedeckt, die auf kleinen undurchbohrten Höckerchen stehn. Sie sind alle klein und von sehr verschiedener Grösse.

Die Farbe dieses Seeigels ist graugelblich mit einem Stich ins Grüne. Die grossen Stacheln haben eine ziegelrothe sehr fein gestreifte Basis, ihr stachliger Theil ist grünlichgelb mit dunkel rothbraunen Ringeln, welche den Raum zwischen den Wirteln einnehmen. Den platten Stacheln auf der Bauchseite fehlen die dunkeln Ringel. Die zahlreichen kleinen Stachelchen, welche über alle Theile des Thieres verbreitet sind, sind violett oder grün; oft in der unteren Hälfte violett, in den Endhälften grün. Die durchbohrten Warzen der Höcker sind hell ziegelroth.

Maasse.

Durchmesser der Schale	31	Mm.
Höhe derselben	20	„
Länge der obersten Stacheln	14	„
Längste Stacheln	34	„

Länge der folgenden	29	Mm.
Länge der dritten stachligen Stacheln	19	„
Die grössten Stacheln der Mundseite	12—14	„
Länge der nächst dem Periproct stehenden Stacheln	5—6	„
Durchmesser des Peristoms	10	„
Durchmesser des Periprocts	6	„
Breite der Ambulacralfelder an der Peripherie .	4	„
Breite der Interambulacralfelder an der Peripherie	16	„
Breite des hinteren (monströsen ?) Ambulacralfeldes	9	„

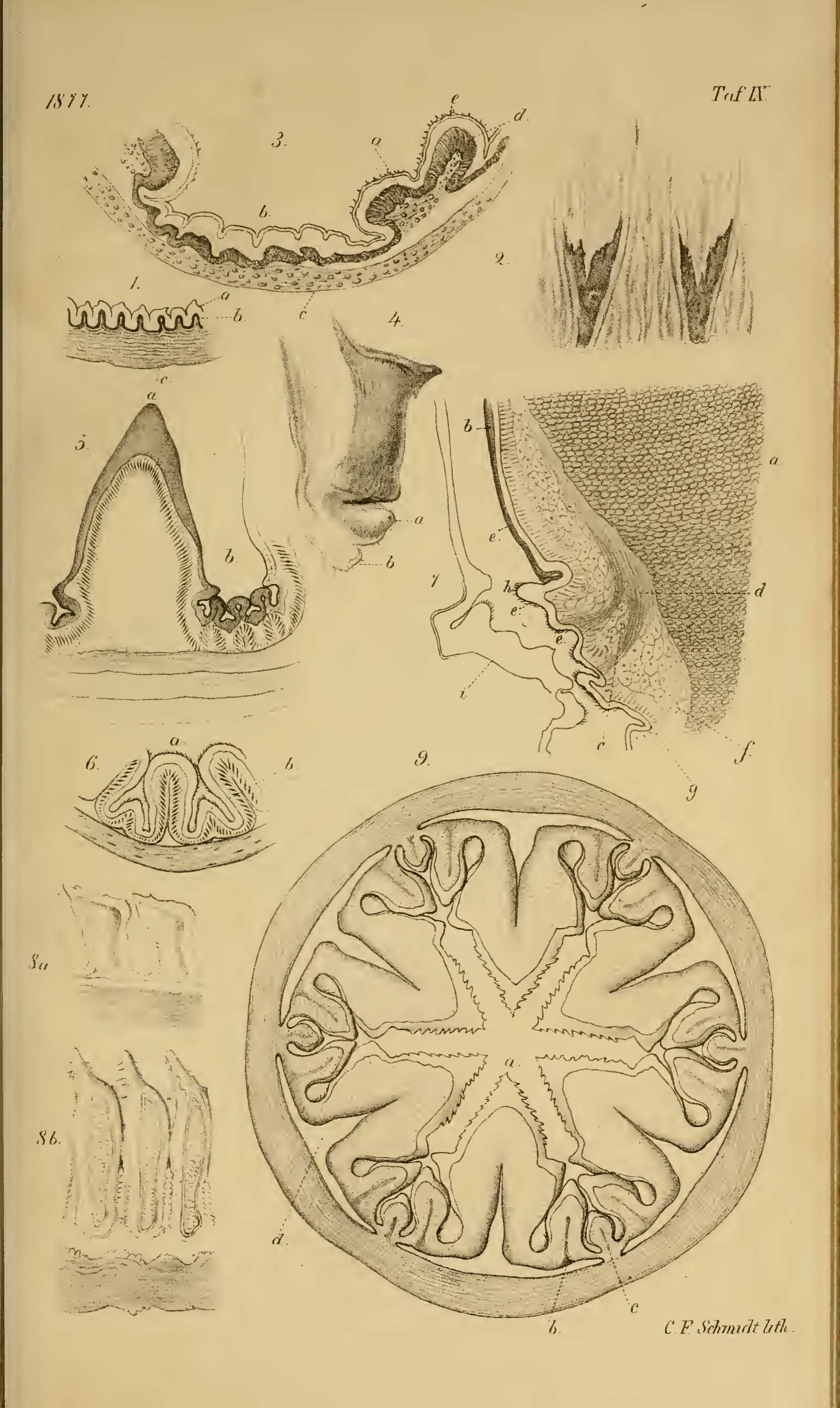
Vaterland Singapore. Nur ein Exemplar in dem Naturhistorischen Museum zu Bonn.

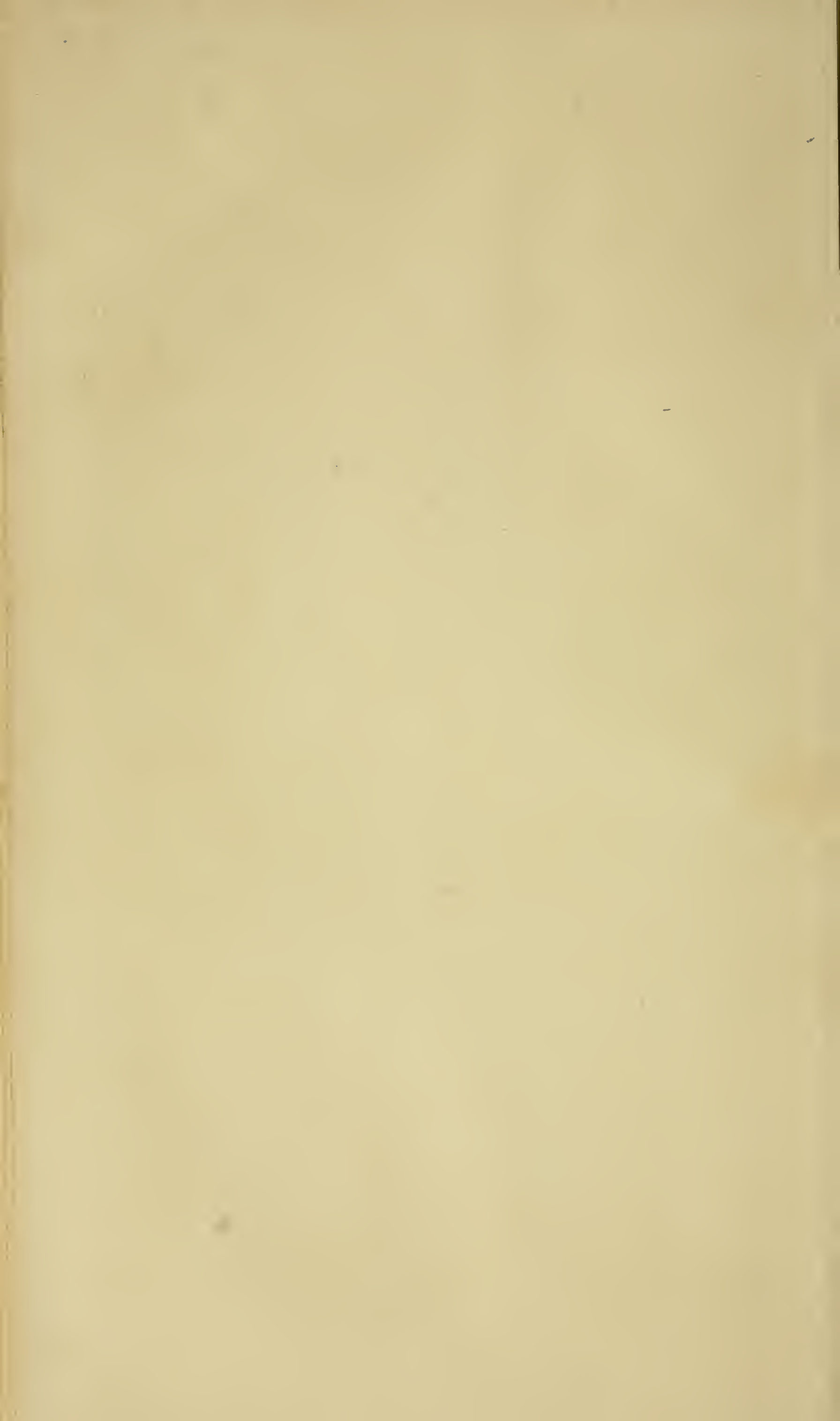
Erklärung der Abbildungen.

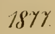
Tafel VIII.

Rhabdocidaris recens n. sp.

Fig. 1. Das Periproct mit den Genital- und Ocularplatten.
Fig. 2. Die oberen Platten aus dem hinteren Interambulacralfelde.
Fig. 3. Ein Höcker von einer Interambulacralplatte.
Fig. 4. Ein Stachel aus dem obersten Kreise der durchbohrten Höcker.
Fig. 5. Ein Stachel aus derselben Gegend, an dem schon die Bildung der Stachelchen beginnt.
Fig. 6. Einer der grössten Stacheln aus dem zweiten Kreise.
Fig. 7. Ein Stachel aus dem folgenden Kreise.
Fig. 7a. Das Ende eines solchen Stachels von oben gesehen.
Fig. 8. Das obere Ende eines solchen Stachels, vergrössert.
Fig. 9. Ein Stachel von der Unterseite.
Fig. 10. Derselbe vergrössert.
Fig. 11. Ein Stachel ganz aus der Nähe des Peristoms.


3.
a
b.
c
d.
e
2.
1.
a
b.
c.
4.
a
b
5.
a
b.
7
b
a.
e.
h
e.
e.
d
i.
c
f.
g
6.
a
b.
9.
8a
8b.
a.
d.
b.
c
C. F. Schmidt lith.





10. a. c. c. b.

11. a e d b c.

14.

13. b. a

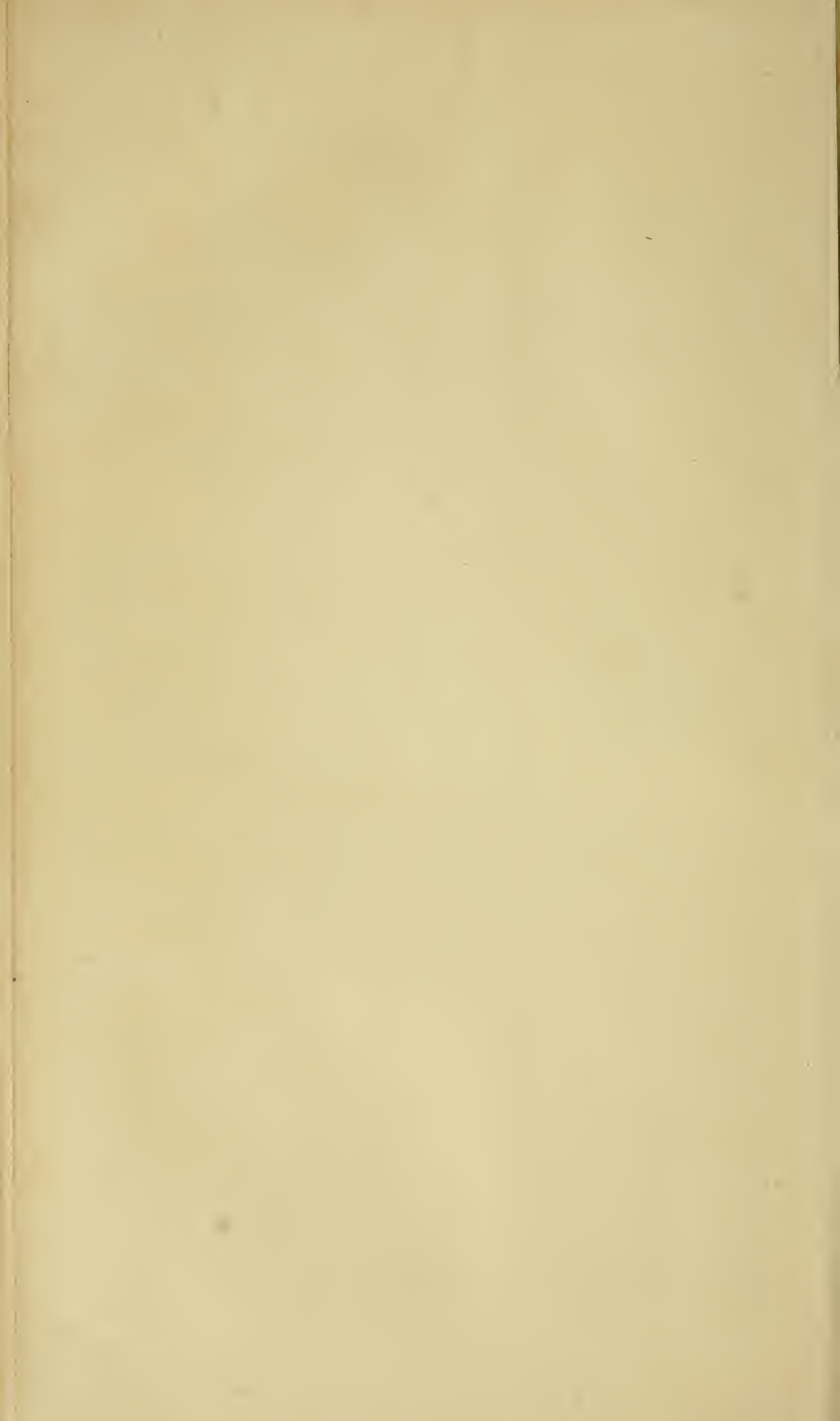
12. a b. d. c

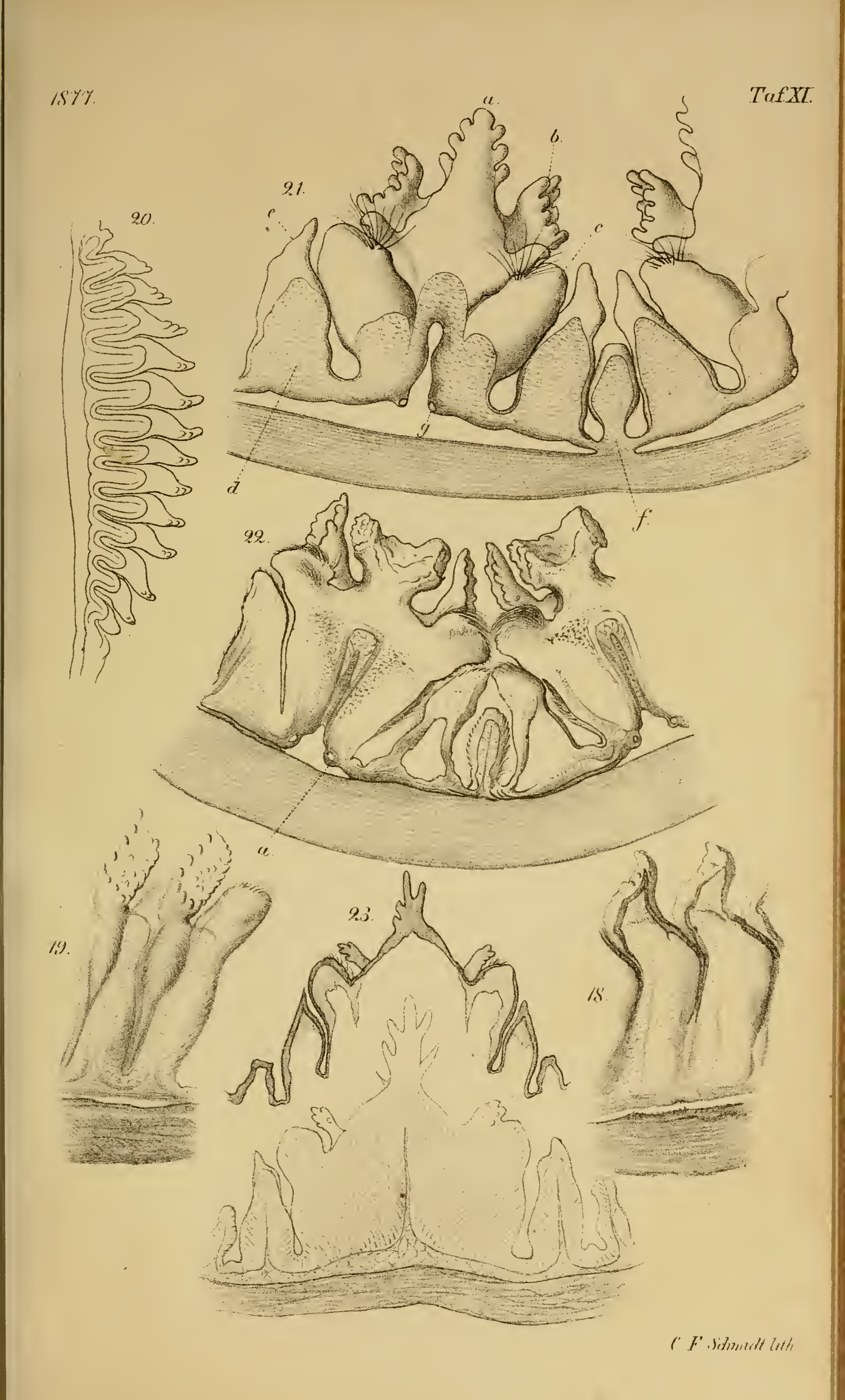
15.

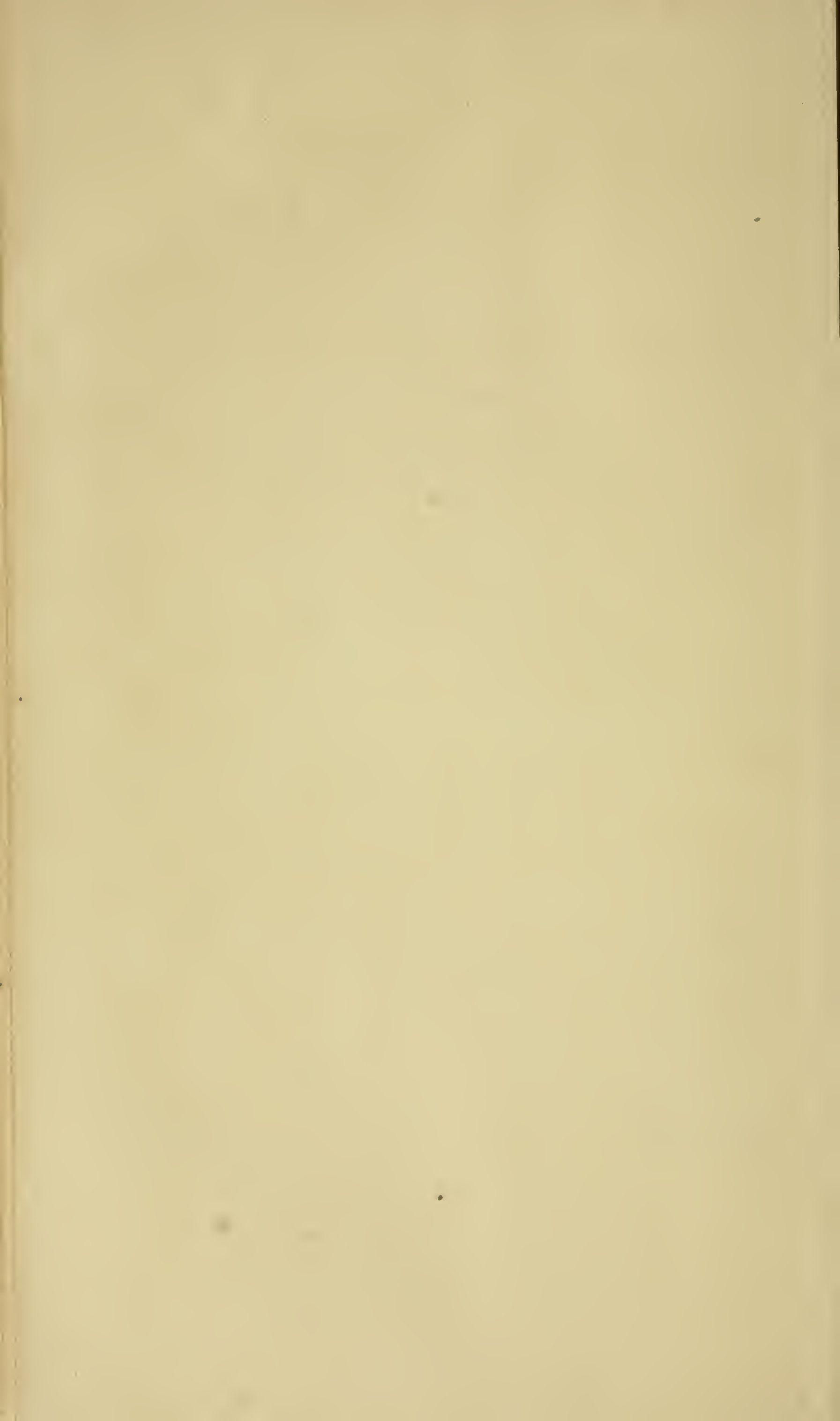
16.

17.

C. F. Schmidt lith.




20.
21.
a.
b.
c
d
e
f.
g
22.
a.
19.
23.
18.
C. F. Schmidt lith.



Untersuchungen über den Kaumagen der Orthopteren.

Von

Dr. Karl Friedrich Wilde
Oberlehrer in Leipzig.

Hierzu Tafel IX—XI.

Historische Uebersicht.

Die rapide Verbreitung der sogenannten Wanderheuschrecke und die in demselben Verhältnisse wachsende Gefahr, welche die Vermehrung dieser gefrässigen Insekten für die Landwirthschaft im Gefolge hat, liess den Gedanken näher rücken, den anatomischen Bau der Verdauungsorgane, insbesondere des Kaumagens der Orthopteren einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, als dies bis jetzt der Fall war. Auf diese Lücke durch meinen hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Hofrath Professor Dr. Rudolf Leuckart, aufmerksam gemacht, unternahm ich es, die Kaumägen der nachgenannten Orthopteren sowohl in Bezug auf deren morphologische und histologische Verhältnisse, als auch in Bezug auf die mit dem Wechsel der äussern Körperbedeckung verbundene Häutung des Oesophagus und Kaumagens zum Gegenstand meiner Studien zu machen. Ich begann mit den Acridiern, ging dann über zu den Blattinen, Locustinen und Achetinen.

Schon Swammerdamm[1]) kannte den Magen der

1) Bibel der Natur. Leipzig 1752. pag. 91.

Heuschrecken. Er unterscheidet einen dreifachen Magen und meint, derselbe stimme mit dem Magen der wiederkäuenden Thiere völlig überein. Insbesondere sei derjenige Theil des Magens, den man das Buch nennt, an den Heuschrecken mehr als zu kenntlich. Er zweifelt daher nicht, dass die Heuschrecken wiederkäuen, ja er glaubt sogar, solches gesehen zu haben. — Dass diese Annahme auf Wahrheit beruhe, hat bereits Meckel[1]) angezweifelt.

Cuvier[2]) ist ebenfalls der Ansicht, als seien die Orthopteren in Bezug auf ihren zusammengesetzten Magen unter den Insekten dasselbe, was die Wiederkäuer unter den Vierfüssern sind. Auch er unterscheidet drei Mägen. Einen ersten häutigen Magen, der bei den meisten eine blosse Erweiterung der Speiseröhre und inwendig der Länge nach gefaltet sei. Dies ist der Kropf. Sodann spricht er von einem zweiten, muskulösen Magen. Derselbe sei klein und ziemlich rund, mit sehr dicken, fleischigen Wänden versehen und an seiner Innnenfläche besetzt mit Schuppen oder Zähnen. Als dritten Magen bezeichnet er die Blinddärme des Chylusmagens.

Nähere Kenntniss über den Bau des Kaumagens der Orthopteren erhalten wir erst durch Ramdohr[3]). Er nennt den Kaumagen „Faltenmagen“ und giebt an, dass derselbe bei Blatta orientalis L. (Periplaneta Burm.) glockenförmige Gestalt annimmt, indem am vorderen Ende ein fleischiger Rand aufgeworfen ist. Die äussere Haut besteht nach demselben Autor aus ringförmigen, neben einander zur Quere liegenden Muskeln, welche keinen Zusammenhang mit der Speiseröhrenhaut haben. Die innere Haut ist dünner, etwas durchsichtig und eine Fortsetzung der Speiseröhrenhaut. Ihr liegen sechs grosse, hohe und schmale, verschiedentlich gestaltete Zähne auf. Zwischen diesen bemerkte Ramdohr Schwielen, bestehend aus einer Vereini-

1) Anmerkungen zur Uebersetzung der Vorlesungen über vergleichende Anatomie von Cuvier. Bd. III. pag. 689.

2) Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Bd. III. p. 689.

3) Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten. Halle 1811. pag. 70 ff.

gung linienförmiger, der Länge nach parallel neben einander verlaufender Hornnadeln.

Der Faltenmagen von Locusta viridissima, so bemerkt Ramdohr weiter, ist eiförmig, nach hinten zugespitzt und steckt mit seiner Spitze in dem Chylusmagen. Seine äussere Haut ist die Fortsetzung der Speiseröhrenhaut. Innerlich besteht er aus sechs Schwielen und ebenso vielen Rinnen. Die ersteren sind mit zwölf bis fünfzehn gleich breiten, gewölbten, von einander gleichweit abstehenden, hornartigen Streifen zur Quere belegt, während die letzteren mit zwei Reihen kurzer, abgerundeter, gegen einander stehender Zähnchen versehen sind, von denen ein jedes einem der querliegenden Hornstreifen gegenüber liegt, so dass eben so viele Paare von Zähnchen, als Hornstreifen vorhanden sind. Die Schwielen erstrecken sich bis in die Speiseröhre, sind aber hier, statt mit Hornstreifen besetzt, nur von fleischiger Beschaffenheit.

In dem Faltenmagen von Gryllus campestris L. (Acheta Fabr.) erkannte Ramdohr ebenfalls 6 Schwielen und eine gleiche Anzahl von Rinnen, welche in longitudinaler Richtung verlaufen. Auf den Schwielen sah er „vierzähnige“ Hornblättchen in drei Reihen, von denen ein jedes auf einer fleischigen Erhabenheit stehe. In jeder der Reihen zählte er zehn, folglich im ganzen Faltenmagen 180 solcher Hornblättchen. In der Rinne läuft eine einfache Hornnadel durch die ganze Länge des Kaumagens hin. Hierauf beschränken sich die Angaben Ramdohrs, denn ausser Forficula auricularia, die systematisch etwas ferner steht, wurden keine Orthopteren weiter von demselben untersucht.

Nach ihm ist Leon Dufour[1]) der erste, welcher, gestützt auf die Ramdohr'schen Untersuchungen, die Kaumägen der Orthopteren beschreibt. Er lässt die Bezeichnung „Faltenmagen“ fallen und nennt den betreffenden Abschnitt „Kaumagen“. Im Ganzen fügt er den Ramdohr'schen Ergebnissen wesentlich Neues nicht hinzu, doch untersuchte er — und das ist ausser Marcell de Serres[2]) meines

1) Recherches sur les Orthoptéres etc. Paris 1834. p. 296.

2) Observations sur les Insectes considér. comme ruminans. Paris 1813.

Wissens noch von Niemand geschehen — auch den Kaumagen der Acridier. Die Ansicht dieses letzteren Forschers, nach welcher die Acridier einen wirklichen Kaumagen besitzen sollen, bezeichnet er als irrig, ohne jedoch uns eine nähere Kenntniss über den Bau dieses Darmabschnittes der Acridier zu vermitteln. Interessant sind seine Angaben über die Zähne im Kaumagen von Acheta campestris. Von ihnen sagt er, sie seien sämmtlich unter einander verschieden; manche wären wie Lanzetten, andere wie gebogene Messer, noch andere wie Sägen etc.

Zum ersten Male erfahren wir von Leon Dufour auch etwas Näheres über den Kaumagen von Gryllotalpa vulgaris. Derselbe ist ausgestattet mit sechs Leisten. Jede derselben ist zusammengesetzt aus einer Anzahl von Zähnen, welche in fünf Serien angeordnet sind und eine variabele Gestalt besitzen. Einige sind hakenförmig, die andern haben einen gezackten Rand u. s. w. Die von der mittleren Serie sind fast viereckig. Auch die Längsleisten, welche Ansatzpunkte der die Zähne in Bewegung setzenden Muskeln bilden, kannte Leon Dufour. An der vordern Oeffnung des Kaumagens beschreibt derselbe eine Klappe, welche gebildet wird durch Zusammentreffen sechs kleiner Tuberkeln, die sich von den Leisten abgetrennt haben. Auch am hintern Ende des Kaumagens befindet sich nach seinen Angaben eine Klappe interessanter Natur.

Unter den neueren Autoren sind es besonders Basch[1]) und Graber[2]), welche Beiträge zur Kenntniss des Kaumagens der Orthopteren liefern. Auf diese Arbeiten komme ich bei Besprechung des Kaumagens von Blatta orientalis und Decticus zurück.

Bau des Kaumagens.

a. Acridier.

Die Acridier entbehren eines eigentlichen Kaumagens.

---

1) Untersuchungen über das chylopoetische und uropoetische System der Blatta orientalis. Wien 1858. Sitzungsber. math. Cl. Bd. 33.

2) Zur nähern Kenntniss des Proventriculus und der Appendices ventriculares bei den Grillen und Laubheuschrecken. Wien 1869. Sitzungsber. math. Cl. Bd. 59 I. pag. 29—46.

Der ganze Oesophagus bez. Kropf tritt in den Dienst desselben. War es mir schon bei den im zeitigen Frühjahr häufig vorkommenden Arten von Tetrix nicht möglich, einen Kaumagen im strengen Sinne des Wortes nachzuweisen, so sollte die Abwesenheit eines solchen bei den Acridiern durch Untersuchungen an der Wanderheuschrecke, Oedipoda cinerascens [1]), volle Bestätigung finden. Ich habe den canalis intestinalis dieser letzteren dicht hinter dem Mundkauapparat abgetrennt und dabei die Ueberzeugung gewonnen, dass derselbe mit einer engen, sehr kurzen Röhre beginnt, die sich dann plötzlich zu einem sehr ansehnlichen Kropfe erweitert und eine Anzahl fast halbkreisförmiger Falten zeigt, welche mit einer grossen Anzahl ansehnlicher, solider Stachelhaare besetzt sind. Diese Falten nehmen etwa das erste Drittel des Oesophagus für sich in Anspruch und sind unstreitig bei dem Kauakt betheiligt. Allerdings hat der Kropf als Kaumagen einen nur sehr geringen Triturationswerth. Dass er desselben jedoch nicht ganz entbehrt, beweist die Untersuchung des Speisebreies. Bei dem Eintritt in den Kropf sind die Pflanzenfasern nur ganz grob gekaut, während beim Uebertritt in den Chylusmagen zwar nicht alle, aber doch die in der Nähe der Wandungen des Kropfes gelegenen, mit den Stachelhaaren also in unmittelbare Berührung kommenden Fasern, eine merkliche Zerkleinerung erfahren haben.

Auf diesen Kropf folgt sodann ein Stück des Oesophagus mit sehr kleinen Falten. Sie erscheinen als blosse Skulpturen und geben dieser Stelle fast ein mosaikartiges Aussehen. Es fehlt ihnen auch der reiche Stachel- oder Haarbesatz, wie er sich im vorderen Theile des Kropfes vorfindet; nur hie und da werden einige kleine Stachelhaare dem Auge sichtbar.

In dem letzten Drittel der Speiseröhre treten regelmässig verlaufende Längsfalten auf, deren Firsten in ziemlich gleichen Abständen Stachelhaare tragen, ebenfalls von

1) Oedipoda cinerascens und migratoria unterscheiden sich prinzipiell nicht von einander, und möchte ich sie deshalb als eine Species auffassen.

geringer Grösse, zu zweien hinter einander stehend (cfr. Figur 1). An der Uebergangsstelle des Oesophagus in den Chylusmagen befinden sich 6 eigenthümliche grosse Falten mit dazwischen gelegenen kleineren (cfr. Figur 2), deren Cuticula ziemlich dick und bis auf die kleineren Falten und die zwischen diesen gelegenen Vertiefungen mit sehr kleinen, vollständig homogenen, glashellen Chitinhaaren besetzt ist.

Diese Stelle repräsentirt unstreitig morphologisch dasjenige Gebilde, welches wir sonst als Kaumagen zu bezeichnen pflegen. Aber die Funktion der Kauung ist, soweit sie überhaupt dem Darmkanal zukommt, im vorderen Theile des Oesophagus lokalisirt. Damit stimmt auch die Thatsache überein, dass die Stärke der Ringmuskeln, welche die Speiseröhre im ersten Drittel des Kropfes umgeben, die Ringmuskulatur des Oesophagus der übrigen von mir untersuchten Orthopteren um ein Bedeutendes übertrifft. Der Kropf hat eben den Kaumagen zu ersetzen.

Auf das Muskelgewebe des Oesophagus folgt nach Innen sodann eine wenig entwickelte Bindesubstanz, die membrana propria, welche in zahlreichen Falten — ich zählte im hintern Theile des Oesophagus einige sechzig —, in das Innere der Speiseröhre vorspringt und dazu bestimmt ist, Trägerin einer Epithellage zu werden, welche aus Zellen mit pigmentirtem Inhalte besteht. Dieses Epithel ist dazu bestimmt, die auf ihr lagernde Chitinmembran als Cuticula abzuscheiden. Diese Cuticula ist von vielen Autoren lange Zeit in ihrer wahren Natur, als das Abscheidungsprodukt unter ihr gelegener Zellen, verkannt worden. So beschreibt Ramdohr[1]) diese innere Haut in dem Magen von Locusta viridissima als pergamentartig, „nicht in Muskeln trennbar“. Bisweilen sei sie dünn und durchsichtig, bisweilen stärker und selbst etwas steif, besetzt mit starken Pünktchen oder kurzen steifen Härchen. Meckel hält die Tunica intima für ein Pflasterepithel, das oft aus zackig in einandergreifenden Zellen bestehe. Menzel[2])

1) a. a. O. pag. 13.

2) Die Chitingebilde im Thierkreise der Arthropoden. Zürich 1855.

hält sie für ein sehr oft aus Zellen zusammengesetztes Epithel, die eigentliche Epidermis. Auch v. Siebold[1]) ist derselben Ansicht und meint, sie sei aus Zellen zusammengesetzt, welche durch Chitinsubstanz eine sehr feste Beschaffenheit erhalten hätten. Anders dagegen urtheilt Leuckart[2]). Er erkannte die Intima als eine sehr zarte, durchsichtige, überall strukturlose Haut, die gleich den äussern Bedeckungen des Insektes aus Chitin bestehe. Nach ihm beschreibt auch Leydig[3]) dieselbe als eine homogene, strukturlose Membran und tritt entschieden der Ansicht entgegen, als sei sie ein Epithel. Diese Cuticula ist, wie überall, so auch bei Oedipoda eine anfangs sehr dünne, vollkommen homogene, hyaline Membran, welche fast durchweg von gleicher Stärke und mit Zähnchen besetzt ist. Erst später nimmt sie durch Einwirkung der Luft die charakteristischen Eigenschaften des Chitins an und erscheint meist gelb, mitunter sogar braun. Sie besteht keineswegs aus Zellen, zu welcher Auffassung vielfach die polygonalen Zeichnungen auf der dem Epithel zugekehrten Seite Veranlassung gegeben haben; diese bezeichnen vielmehr die Bezirke, welche auf Rechnung der einzelnen unter ihr gelegenen Epithelzellen zu stellen sind, während sie selbst einzig und allein das Abscheidungsprodukt subcuticularer Zellen ist.

b. Blattinen.

Der Kaumagen von Blatta orientalis schliesst sich an den durch einfache Erweiterung des Oesophagus gebildeten Kropf an. Er ist, äusserlich betrachtet, konisch eiförmig, an seinem vorderen Ende scharf von dem Kropfe geschieden, am hintern Ende dagegen in eine lange Spitze ausgezogen, welche beinahe ihrer ganzen Länge nach in den Anfangstheil des Chylusmagens eingestülpt ist. Er beginnt mit einer ringförmigen, nach Leon Dufour polster-

---

1) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Berlin 1847.

2) Frey und Leuckart, Lehrbuch der Zootomie der wirbellosen Thiere. Leipzig 1847. pag. 61.

3) Lehrbuch der Histologie. pag. 334.

oder kissenartigen Verdickung. Schneidet man den Kaumagen der Länge nach auf und lässt man ihn alsdann 24 Stunden in verdünntem Alkohol liegen, so kann man die Chitinschicht bequem abheben. Breitet man diese in die Fläche aus, so erkennt man, dass sie aus 6 radiär in das Innere des Kaumagenlumens vorspringenden Zähnen besteht, von denen gewöhnlich einige raubvogelschnabelartig gebogen sind und die in Figur 4 wiedergegebene Form haben. Bei verschiedenen Blattinen zeigen diese Zähne sogar in ihrer Mitte eine deutliche Einschnürung. Die übrigen dagegen erscheinen, als wären sie umgedreht, mit den schnabelartigen Vorsprüngen, der sogenannten schwarzen Spitze (Leon Dufour), nach unten gerichtet, während das andere Ende gegen den Anfang des Kaumagens hin so verläuft, dass es nur wenig oder gar nicht in das Innere des Kaumagens vorspringt. Auch Moravitz[1]) erwähnt bereits, dass er nicht im Stande war, bei allen grossen geschnäbelten Zähnen die Haken am oberen Ende nachzuweisen. Im Allgemeinen muss ich bemerken, dass die Zähne sammt und sonders in ihrer Form mehr oder minder von einander abweichen.

Sämmtliche Zähne sitzen mit ihrer breiten Basis der Innenwand des Kaumagens auf. Jeder von ihnen ruht auf einem besonderen Felde. Die Oberfläche der Zähne beschreibt Basch als glatt, während die Innenseite lauter polygonale Felder zeige. Ich kann das erstere nicht in allen Fällen bestätigen, da ich auch Zähne mit entschieden rauher Oberfläche gefunden habe. Die polygonalen Felder rühren, wie bereits erwähnt, von den darunter gelegenen Zellen her und stellen gleichsam einen Abdruck der Zellenoberfläche dar.

Zwischen den Zähnen liegen eine Anzahl Falten, von Moravitz „Latten“ (assercula) bezeichnet, welche eine Annäherung resp. Entfernung der Zähne an- und voneinander ermöglichen. Basch führt in seiner Arbeit anfangs 12 Leisten oder Falten an, obwohl er gleich darauf 13 aufzählt, die beigefügte Figur dagegen nur 11 aufweist. Er

1) Quaedam ad anatomiam Blattae Germanicae pertinentia. Dorpat 1853.

sagt: „In der Mitte eines jeden Zwischenraumes befindet sich eine grosse, breite Leiste, die so lang als der Zahn selbst ist und in ein abgerundetes, löffelförmiges Ende ausgeht. Zu beiden Seiten befinden sich 5 kleinere, die mit ihren Enden sich der erwähnten grossen Leiste zuneigen. Ausserdem laufen noch zu beiden Seiten des Zahnes Längsleisten herab, die mit demselben convergiren". Auf Grund sorgfältig ausgeführter Serienschnitte bin ich in der Lage, Folgendes zu constatiren. Auf allen Querschnitten traten mir zwischen je zwei Zähnen zunächst 3 Hauptfalten entgegen (cfr. Fig. 5). Zwischen diesen 3 Falten oder Leisten liegt je eine kleinere Leiste, bei verschiedenen Individuen kommen indess auch zwei derselben vor, doch ist dies seltener der Fall. Die Längsleisten, welche nun noch ausserdem zu beiden Seiten des Zahnes herablaufen sollen, sind von Basch vollständig als zwischen den Zähnen gelegene Längsfalten verkannt worden. Begnügt man sich mit einer blossen Flächenansicht der Chitingebilde des Kaumagens, — die Querschnittmethode war zu der Zeit, als Basch seine Untersuchungen machte, noch nicht bekannt, und ist ihm daher ein Vorwurf nicht zu machen — so kommt man allerdings leicht zu der Meinung, man habe in diesen Leisten gleichfalls abgetrennte, isolirte Falten vor sich. Ein Blick auf einen Querschnitt belehrt uns jedoch eines anderen (cfr. Fig. 5). Was Basch für Längsfalten hielt, das sind seitliche Vorsprünge der grossen Zähne, wie wir sie auch später bei Locusta wiederfinden werden. Leon Dufour erwähnt 5 Hauptfalten, von denen ich zwei ebenfalls auf Rechnung eines jeden Zahnes stellen muss, während die 3 übrigen von ihm richtig als Falten erkannt wurden. Bei einem jungen, 15 Mm. langen Thiere, erkannte ich auch nur 3 Falten und zwischen diesen keine kleineren.

Alle drei Leisten sind nicht regelmässig gewölbt, sondern ihre Firsten zeigen hie und da longitudinal verlaufende rinnenartige Vertiefungen, und dieser Umstand mag Basch verleitet haben, eine grössere Anzahl Falten, als thatsächlich vorhanden, anzunehmen. Die Leisten sind nach demselben Autor durchweg an ihrer äussern Oberfläche mit Schüppchen besetzt, nach Moravitz gekörnelt,

und nur die Hauptfalte trägt an ihrem hintern Ende Härchen. Ich muss auch dies als den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechend bezeichnen. Die sämmtlichen Leisten sind mit einem continuirlichen Haarbesatz überzogen; Schuppen bemerkte ich nirgends. An das hintere Ende der Zähne schliessen sich zwei Reihen von „Taschen" an. Leon Dufour beschreibt nur eine Reihe. Er bezeichnet sie, und dieser Ansicht schliesse ich mich nach genauer Untersuchung rückhaltlos an, als sternförmig angeordnete Hervorragungen. Würde ich schon für die Hervorragungen erster Reihe nicht den Namen „Taschen" gewählt haben, so verdienen die der zweiten Reihe unstreitig diese Bezeichnung gar nicht. Unter Taschen verstehe ich Einstülpungen, versehen mit einer Oeffnung und einem deutlichen Lumen. Auf allen Schnitten, die ich gemacht habe — und es sind das Längs- und Querschnitte — fand ich nicht in einem einzigen Falle ein Taschenlumen oder eine Oeffnung. Nur das will ich hervorheben, dass die Hervorragungen, von der Fläche gesehen, allerdings mitunter wie eine im Aufblühen begriffene Knospe erscheinen. Die „Taschen" der zweiten Reihe sind auf ihrer Spitze vollkommen gewölbt. Beide Reihen sind Einstülpungen der innern Magenhaut, besetzt mit einer dünnen Cuticula und braunen Härchen. Uebrigens stehen die Einstülpungen zweiter Reihe nicht isolirt, sondern bilden den Anfang zu den 6 Hauptleisten in demjenigen Theile des Kaumagens (cfr. Fig. 6), der in den Chylusmagen eingestülpt ist, während die mittlere Hauptfalte zwischen den Zähnen hinter ihrem löffelförmigen Ende sich wieder als Längsfalte erhebt und je eine der 6 Nebenfalten bildet, welche bis an das Ende des Kaumagens neben den 6 Hauptfalten verlaufen (cfr. dieselbe Figur), so dass das Ende des Kaumagens 12 Falten aufweist. Leon Dufour erkannte deren nur sechs.

Auch den Bau der „Taschen" der ersten Reihe näher kennen zu lernen, gelang mir. Ich führte Längsschnitte durch einen Kaumagen von Blatta orientalis aus, ohne ihn aufgeschnitten und ausgebreitet zu haben, und da kam ich zu folgendem interessanten Resultat: Die „Taschen" zeigen auf demjenigen Theile, welcher dem Innern des Kaumagens

zugewendet ist, wellenförmige Vertiefungen und Erhöhungen, in welche entsprechende Vertiefungen und Erhöhungen der gegenüber liegenden Taschen so eingreifen, wie Zähne zweier gegenüberstehender Kiefer. Derjenige Theil der Tasche, welcher dem jedesmaligen vor ihm gelegenen Zahne am nächsten liegt, springt häufig zungenartig in das Innere des Kaumagens vor, die Zähne noch mässig überragend. Hierdurch wird ein Verschluss des Kaumagens nach hinten herbeigeführt, der durch Contraktion der Ringmuskulatur vollkommen erreicht wird. Dieser Verschluss wird dadurch erhöht, dass die der Cuticula aufsitzenden Härchen absolut keinen Chymus in das Ende des Kaumagens übertreten lassen (cfr. Figur 7).

Auf die Chitinschicht des Kaumagens folgt, von innen nach aussen gehend, eine stark entwickelte Subcuticularschicht — Chitinogenschicht, Matrix. — Sie ist das Muttergewebe der Cuticula, und wie die Zähne und Falten des Kaumagens eine Fortsetzung des cuticularen Ueberzuges des Oesophagus sind, so ist sie eine Fortsetzung der Chitinogenschicht dieses letzteren Darmabschnittes. Basch trennt sie in eine doppelte Schicht, in eine der membrana propria aufliegende und eine unmittelbar unter der Chitinsubstanz gelegene. Nach seiner Auffassung besteht die erstere aus Zellen, welche sehr nahe aneinander liegen und mit einander verschmolzen sind, während die zweite aus mehrfach über- und nebeneinander gelagerten Zellen zusammengesetzt sein soll, die sich „ebenfalls“ (!) nicht einander berühren, sondern Zwischenräume zurücklassen, die von Bindesubstanz ausgefüllt werden. Auch diese Anschauung kann ich nicht theilen. Ich erkannte überall nur eine einzige, sehr stark entwickelte Zellenschicht, bestehend aus deutlich ausgeprägten Cylinderzellen mit deutlichem Nucleus. Dieses Epithel ruht durchweg auf einem grosszelligen Bindegewebe, bestehend aus Zellen mit deutlichen Kernen und Kernkörperchen. Ohne Zweifel hielt Basch diese Zellkerne mit ihren Nucleoli für Zellen, wie er ähnliche in dem Epithel des in den Chylusmagen eingestülpten Theiles des Kaumagens gesehen haben will und die er als Zellen mit körnigem Inhalte beschreibt. Die

Zellwände und die die Zellwände verklebende Intercellularsubstanz hielt er für eine vollständig homogene, strukturlose, hyaline Membran, die membrana propria, die sich zwischen die Zellen dieser zweiten Schicht einschieben soll, und so kam er auf den Gedanken, es verhalte sich die zweite Zellenschicht zur ersten, wie die Malpighische Schicht zur Epidermis. Die erste — nach meiner Auffassung die einzige — epitheliale Zellenschicht besteht nicht, wie Basch behauptet, aus unter sich verschmolzenen Zellen, da man überall die Zellmembranen deutlich erkennen kann. Um mich genau zu überzeugen, versuchte ich, einige Zellen dieser Epithelialbekleidung in $^1/_2{}^0/_0$ Kalilösung zu isoliren, und es gelang mir das Experiment vollständig. Ebenso gewiss ist, dass die membrana propria Baschii nicht als strukturlose, homogene Membran vorhanden, sondern durch ein zellig blasiges Gewebe mit deutlichen Zellkernen und Kernkörperchen vertreten ist, wie es Chun[1]) in seiner Arbeit über die Rectaldrüsen der Insekten für eine in mancher Beziehung ähnliche Bildung bereits nachgewiesen hat.

Ich wandte bei meinen Untersuchungen Hämatoxylin als Farbmittel an und es hat mir dieses vor allen andern weitaus die besten Dienste geleistet. Auf mit Hämatoxylin gefärbten Schnitten erkannte ich überall die Bindegewebszellen mit ihren Nuclei und Nucleoli, so dass kein Zweifel bestehen kann, dass wir es in der sogenannten membrana propria mit einem Bindegewebe von ganz bestimmter Struktur zu thun haben. Nur möchte ich hierbei noch erwähnen, dass bei Objekten, welche in Chromsäure gehärtet sind, sich Hämatoxylin nicht immer als Farbmittel empfiehlt, denn erstens färbt Hämatoxylin nicht immer durch und zweitens lässt bei mangelhafter Auswaschung des Objektes die zurückgebliebene Chromsäure das Bild etwas erblassen.

Weiter nach aussen folgt auf die membrana propria die Muskelschicht. Sie repräsentirt ein sehr dichtes Muskelgewebe, das namentlich im obern Theile des Kaumagens

---

1) Ueber den Bau, die Entwicklung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen bei den Insekten. Frankfurt a. M. 1875.

beträchtliche Dimensionen annimmt und durchweg aus quergestreiften Muskelfasern besteht. Diese Ringmuskulatur in Verbindung mit einer ausserhalb derselben gelegenen Längsmuskelfaserschicht befähigen den Darm zu kräftigen peristaltischen Bewegungen. Die Ringmuskelfasern erkannte Basch richtig als vollkommen kreisförmig und in sich abgeschlossen. An der Innenfläche dagegen sollen nach seinen Angaben ganze Faserzüge sich ablösen, bogenförmig krümmen und je zwei mit einander convergirend an den Seiten der Basis der Zahnwülste und zwar an die membrana propria mit stumpfen Enden inseriren. Diese Muskeln fasst er als Radialmuskeln auf und bezeichnet sie auch als solche. Ich muss gestehen, dass es mir weder auf den gemachten Quer- noch Längsschnitten möglich gewesen ist, sie zu erkennen. Muskeln mit deutlicher Querstreifung habe ich allerdings auf Längsschnitten gesehen, aber am Eingang des Kaumagens, an der Uebergangsstelle des Oesophagus in den Proventrikulus. Sie haben die Aufgabe, den Kaumagen zu öffnen.

Von den „Radialmuskeln" weiter nach innen gelegen soll nach demselben Autor noch eine dritte Muskellage, eine Längsmuskelfaserschicht vorkommen. Basch sagt: „Dieselbe bildet eine im Allgemeinen weniger dicke Schicht, doch gehen von ihr mehrere Muskeln ab, und zwar entspringen am hinteren Ende der Kaumagenwand 6 Muskeln, die von unten und hinten nach vorn und oben verlaufen und sich an die vordere obere Wand der Zahnwulst inseriren. Etwas tiefer, aber noch an derselben Stelle (!), entspringen ausserdem 6 Muskeln, die bogenförmig gekrümmt, mit ihrer Concavität nach aussen und der Convexität nach innen verlaufen und sich an die vordere Wand der Taschenwülste ebenfalls an die membrana propria mit stumpfen Enden inseriren." Nach den Untersuchungen, die ich hierüber angestellt habe, gestalten sich die Verhältnisse, wie folgt: Eine besondere Längsmuskelfaserschicht in dem Sinne, wie Basch sie beschreibt, existirt nicht und ebenso wenig eine von dieser getrennte, bogenförmige Schicht. Beide vermeintlichen Schichten sind vielmehr eine einzige, die sich etwa in der Mitte der grossen

Zähne inserirt und von da aus bogenförmig nach dem vorderen Ende der „Taschen" hinzieht, woselbst sie sich an die Cuticula anheftet. Dieser Muskelstrang gabelt sich beim Eintritt in den Taschenwulst, und von den beiden Strängen inserirt sich der eine an das obere, der andere an das untere Ende desselben (cfr. Fig. 7). Diese Muskeln, welche, wie alle Insektenmuskeln, quergestreift sind, haben einen für den Kauakt wichtigen physiologischen Werth. Basch nimmt richtig an, dass die Ringmuskelfasern durch Zusammenziehung das Lumen des Kaumagens verengern; zugleich aber sollen durch Contraktion der in die Taschen und Zähne eintretenden Muskeln die Taschen sich den Zähnen so annähern, dass dadurch das hintere Ende des Kaumagens verschlossen wird. Auf diese Weise werde, so meint Basch weiter, ein Effekt erzielt, wie er ähnlich sich beim Kauen mittelst der Kiefer vollzieht. Vergegenwärtigt man sich, dass die Zähne von ganz verschiedener Form sind, dass in jedem Kaumagen Zähne vorkommen, die am oberen Magenmund ganz flach sind und deren hakenförmig gebogener Schnabel sich an dem hintern, den Taschen zugekehrten Ende befindet, so ist ein solcher Kauakt wohl schwerlich denkbar. Vor allem aber kann eine Contraktion der um die stumpfe Ecke der Zähne herumziehenden Muskelzüge (cfr. Fig. 7), die also unter einem stumpfen Winkel wirken, unmöglich einen Verschluss des Kaumagens zur Folge haben. Ich behaupte im Gegentheil, dass sie Retraktoren repräsentiren, also die Taschen, die sehr spärlicher Ringmuskulatur aufsitzen, nach vollendetem Kauakt zurückziehen, um auf diese Weise die während der Trituration unterbrochene Communikation zwischen Kaumagen und Chylusmagen wieder herzustellen.

Ueber die Struktur des vom Kaumagen ausgehenden und in den Chylusmagen eingestülpten Theiles des Proventrikulus sagt Basch: „Es fehlt die äusserste, nämlich die Muskellage, und es sind demnach nur folgende Schichten vorhanden: Eine strukturlose membrana propria als äusserste Begrenzung, ferner eine Zellenschicht und eine Chitinmembran".

Ich bemerkte auf allen Schnitten eine Längsmuskel-

faserschicht, eine dünne, doch überall deutlich ausgeprägte Ringmuskulatur, auf dieser aufsitzend Bindegewebe und dann ein Cylinderepithel mit Cuticula. Durch die grossen Falten, also senkrecht auf der Ringmuskulatur sitzend, zieht ein Radialmuskel, der dazu bestimmt ist, den Kaumagen zu öffnen, um die Speise in den Chylusmagen übertreten zu lassen.

Werfen wir einen vergleichenden Rückblick auf den Bau des Kaumagens der Acridier und Blattinen, so fällt uns allerdings die überaus grosse Lücke zwischen beiden auf. Wir erkennen bei Blatta eine Gliederung der Speiseröhre in zwei Stücke, in den Oesophagus bez. Kropf im engern Sinne und den Kaumagen. Bei den Acridiern kommt es zu einer solchen Gliederung nicht, doch haben wir morphologisch, wie bereits hervorgehoben, den Kaumagen ebenfalls in dem Abschnitte des Oesophagus zu suchen, der vor dem Chylusmagen liegt, nur ist bei ihnen die Arbeitstheilung weniger weit durchgeführt, als bei den Blattinen.

c. Locustinen.

α. Locusta viridissima.

Während bei Blatta orientalis der Kaumagen als ein in sich abgeschlossener Theil des Darmrohres erscheint, getrennt von dem Kropfe, nimmt der Kaumagen der Locustinen seinen Anfang im Kropfe, so dass Kropf und Kaumagen hier schwer zu trennen sind. Untersucht man den Oesophagus unmittelbar hinter den Kiefern, so erkennt man auf dem Querschnitte unregelmässige Faltungen, welche Wellenberge und Wellenthäler darstellen. Diese Einstülpungen sind mitunter von beträchtlicher Länge. Einzelne erreichen sogar die centrale Axe des Oesophagus. Jede derselben wird gebildet aus einer sehr wenig entwickelten Bindegewebsleiste, einem darauf ruhenden Epithel und einer chagrinirten Cuticula, besetzt mit soliden, stachelartigen Haaren. In demjenigen Theile der Speiseröhre, welche man als Kropf bezeichnet, ordnen sich die zahlreichen, zottenartigen Vorsprünge zunächst in 6 Hauptlängs-

falten an. Diese sind anfangs sehr flach, erheben sich aber allmählich immer mehr und mehr und an der Uebergangsstelle in den Kaumagen springen sie so bedeutend in das Lumen des Kropfes vor, dass bei einer Contraktion der Ringmuskulatur durch sie ein vollständiger Verschluss des Kaumagens erzielt wird. Diese Stelle kann man in gewisser Beziehung als ein Analogon des Magenmundes höherer Thiere betrachten. Parallel den 6 Hauptfalten laufen je zwei kleinere Falten; es sind dieselben, welche wir im Kaumagen selbst wiederfinden und die dort dazu bestimmt sind, die neben den grossen Zähnen gelegenen kleineren zu tragen.

Während, wie bereits hervorgehoben, die membrana propria im vorderen Theile des Oesophagus nur eine sehr geringe Entwicklung zeigt, gelangt sie gegen das Ende des Kropfes hin zu bedeutender Differenzirung. Auch die subcuticularen Zellen entfalten sich beträchtlich und entwickeln sich zu einer Massenhaftigkeit, wie wir sie kaum im eigentlichen Kaumagen wiederfinden (cfr. Figur 12). Begreiflich hiernach, dass auch das Absonderungsprodukt ein anderes, stärkeres ist, als im Anfangstheile der Speiseröhre. Die Haare sind ausserordentlich zahlreich vorhanden, so dass sie die Falten filzartig überziehen. Auf den 6 Hauptfalten erheben sich bereits eine Anzahl zahnartiger Vorsprünge (7) in regelmässigen Abständen, mit stachelartigen, soliden Haaren oder Dornen auf ihren Spitzen. Sie stimmen mit den Stacheln der grossen Zähne im Kaumagen vollständig überein. Die Seitenränder tragen gewöhnliche Chitinhaare. Diese sowohl, als auch die stachelartigen Haare erkannte Ramdohr nicht. Er bemerkt nur, dass sich die „Schwielen" — als solche bezeichnet er die zähnetragenden Falten des Kaumagens — bis in die Speiseröhre erstrecken und hier, statt mit Hornstreifen besetzt, „von fleischiger Natur" sind.

Der eigentliche Kaumagen der Locustinen ist eiförmig, nach hinten zugespitzt und mit der Spitze in den Chylusmagen eingesenkt. Er beginnt mit dem Magenmunde, der den Zweck hat, während der Trituration den Kaumagen nach vorn abzuschliessen, um so den Zutritt neuer Speise,

sowie das Regurgitiren zu verhindern. Ich habe den Bau des Kaumagens sowohl auf Flächenbildern, als auch auf Quer- und Längsschnitten studirt und bin dabei zu nachstehendem Resultat gekommen.

Breitet man den Kaumagen einer erwachsenen Locusta viridissima flächenhaft aus, so erkennt man zunächst 6 radiär gestellte, durch den ganzen Kaumagen verlaufende Längsleisten. Jede derselben trägt in ihrer ganzen Ausdehnung eine sehr dicke Chitinschicht. Auf dem Querschnitte haben diese Leisten die in Figur 9c angegebene Gestalt. Sie ruhen auf einer bindegewebigen Längsfalte, welche mit ihrem basalen Theile der Muskulatur fest aufsitzt. Dieses Bindegewebe ist der Träger eines Epithels, bestehend aus spindel- oder cylinderförmigen Zellen, dem Muttergewebe der Cuticula. Zwischen den radiären 6 Längsfalten befinden sich 6 Interradien (cfr. dieselbe Figur). Jeder derselben besteht aus 3 Längsreihen schuppenförmig hinter einander gelegener Zähne (15), von denen die der mittleren Reihe eine gewaltige Grösse haben und beinahe die Mitte des Kaumagenvakuums erreichen, während die rechts und links an der Basis der grossen Zähne gelegenen unverhältnissmässig klein sind. Schon im Anfangstheile des Kaumagens sind sämmtliche Zähne sehr gross und erreichen, ähnlich wie bei Gryllus dom. (cfr. Fig. 20), etwa auf der Grenze des ersten Drittels des Kaumagens — 4., 5. Zahn — ihre grösste Entwicklung. Von da an nehmen sie an Grösse allmählich ab und gegen das Ende des Kaumagens werden sie so kurz und schmal, dass zwischen dem grossen Zahne und den seitlichen kleinen Zähnen jedes Interradius klaffende Zwischenräume entstehen. Die Spitzen der grossen Zähne stumpfen sich nach und nach immer mehr ab, an ihre Stelle treten sattelförmige Vertiefungen, bis auch diese schliesslich verschwinden und damit die letzte Spur der Zähne.

Noch eine andere, bisher ganz übersehene Eigenthümlichkeit ist hier zu erwähnen; sie betrifft die Verbindung des Triturationsapparates mit der Muskulatur des Kaumagens. Während die bindegewebige Grundlage der Waffen bei Blatta orientalis durchgehends der Ringmusku-

latur aufsitzt (cfr. Fig. 5), habe ich zunächst auf Querschnitten von Locustinen und — um einmal vorzugreifen — Achetinen die Ueberzeugung gewonnen, dass nur die 6 Längsfalten, als Angriffspunkte der Muskeln, mit dieser in inniger Verbindung stehen, die Interradien dagegen sich mehr oder minder weit von dem Boden der Muskulatur abheben oder dieser lose aufliegen. Diese Thatsachen lassen sich auf doppelte Weise erklären; einmal durch die Annahme, dass das Bindegewebe dem Muskelgewebe aufliegt, ohne eine Continuität mit demselben einzugehen, oder durch die Vermuthung, dass sich dasselbe durch Behandlung mit Reagentien gewaltsam von der Muskulatur abgetrennt hat. Die erste Annahme scheint mir indess um deswillen die allein zulässige, weil sich ja sonst auch die Längsleisten bisweilen hätten mit abheben können, was jedoch nie der Fall ist. Ist die erste Annahme richtig, liegt das Bindegewebe also der Muskulatur lose auf, so ist der Hohlraum zwischen beiden nur ein ideeller, und es repräsentiren beide Gewebe an der Berührungsstelle Verhältnisse, wie die congruenten Gelenkflächen der höheren Thiere. In letzter Instanz dürfte dadurch auch eine freiere Beweglichkeit der Zähne ermöglicht und ein grösserer Kaueffekt erzielt werden.

Die Entwicklung dieses sonderbaren Apparates, soweit dieselbe in die nachembryonale Lebensperiode hineinreicht, untersuchte ich vorzugsweise an Locusta viridissima, da Eier von den übrigen Orthopteren, die ich zur Entwicklung hätte bringen können, nicht zu beschaffen waren. Bei dem Ausschlüpfen aus dem Ei ist Locusta viridissima 5—6 Mm. lang. Die Zähne der mittleren Reihe sind bereits weit ausgebildet und haben die in Figur 10 wiedergegebene Form. Eine besondere membrana propria ist noch nicht zu erkennen, dagegen möchte ich die vorhandenen, sehr grossen, rundlichen Zellen (cfr. dieselbe Fig.), welche noch keine epitheliale Anordnung zeigen, als Epithel plus Bindesubstanz auffassen.

Die Cuticula ist natürlich ebenfalls noch wenig differenzirt und präsentirt sich als eine sehr dünne, glashelle, vollkommen homogene Membran. Sie ist auf ihrer ganzen Oberfläche vollständig glatt und haarlos und ihr Tritu-

rationswerth daher ein noch sehr geringer. Eine durch die ganze Länge des Kaumagens ziehende radiäre Leiste, wie sie später gefunden wird, ist noch nicht vorhanden, ebenso fehlen die rechts und links neben den grossen Zähnen gelegenen kleineren. Die Zwischenräume — „Rinnen" (Ramdohr) — zwischen den grossen Zähnen werden ausgefüllt durch eine sehr flache Falte, die ebenfalls mit einer sehr dünnen Chitinschicht bekleidet ist. Diese Längsfalte ist es, welche sich bis zur nächsten Häutung, der ersten im nachembryonalen Leben, in die beiden rechts und links von den mittleren gelegenen, reihenweise angeordneten kleinen Zähne und in die continuirlich durch den Kaumagen verlaufende Längsfalte differenzirt. Sie ruht mit breiter Basis auf der noch sehr wenig entwickelten, wenige Faserzüge zeigenden Ringmuskulatur. Diese letztere ist natürlich auch hier quergestreift und lässt die sehr grossen Zellkerne deutlich erkennen, was auf späteren Larvenstadien nicht in dem Grade mehr der Fall ist.

Die folgenden Larven, welche ich einer Untersuchung unterzog, waren etwa 4 Wochen alt. Es waren sämmtlich Thiere, welche die erste Häutung hinter sich hatten und eine Länge von etwa 8—9 Mm. besassen. Bei ihnen ist der Kaumagen beträchtlich weiter entwickelt. Die Falte zwischen den grossen Zähnen zeigt eine Differenzirung in 3 Stücke, in die Längsleiste und die beiden rechts und links von ihr gelegenen Falten, welche letztere bereits in einzelne Zähne segmentirt sind (cfr. Figur 11). Das Muttergewebe der Cuticula besteht auch hier noch aus Zellen von mehr oder minder rundlicher Form und sehr grossen Zellkernen. Zu einer Differenzirung in Bindesubstanz und Epithel scheint es auch hier noch nicht zu kommen. Die Cuticula dagegen hat beträchtlich an Dickenwachsthum zugenommen, ist zwar ebenfalls, wie auf der vorigen Entwicklungsstufe, wasserhell, trägt aber in ihrer ganzen Ausdehnung borstenartige, solide Haare, die an ihrer Basis beträchtlich stärker sind und darum von mir die Bezeichnung Stachelhaare erhalten haben. Auch die Ringmuskulatur ist stärker geworden und lässt noch immer die Zellkerne deutlich erkennen.

Das dritte Larvenstadium, welchem die Thiere von etwa 12—15 Mm. Länge entsprechen, weist wiederum einen wesentlichen Fortschritt auf. Die Zähne der mittleren Serie eines jeden der 6 Interradien haben ihre definitive Gestalt erreicht. Die Bindesubstanz ist weit beträchtlicher entwickelt und tritt als selbständiges Gewebe auf. Das Epithel besteht an einzelnen Stellen, wie z. B. in den Längsfalten, aus langgezogenen, spindelförmigen Zellen, die sich immer mehr zu einem aus dicht neben einander gelegenen Zellen bestehenden Cylinderepithel anordnen. Die Zellkerne erscheinen nicht mehr rund, sondern sind in die Länge gezogen. Die Cuticula hat die charakteristische gelblich-braune Farbe des Chitins angenommen und trägt auf ihrer gesammten Oberfläche, namentlich aber auf den Spitzen der grossen Zähne, dicht neben einander stehende, solide Stachelhaare, während die Seitenränder und kleinen Zähne zum ersten Male mit einem sehr dichten, aus dünnen, aber ebenfalls soliden Haaren bestehenden Haarsaum besetzt sind. Der übrige Theil der Oberfläche der Chitinschicht — und das gilt für alle späteren Entwicklungsstadien allgemein —, ist durchweg mit Stachelhaaren versehen, so dass sie einem Reibeisen nicht unähnlich ist. Auch die Längsleiste ist von einer dicken Cuticula überzogen. Diese erscheint bei allen Larven dieses Entwicklungsstadiums chagrinirt.

Während des vierten Stadiums, also nach der dritten Häutung, sind die Thiere etwa 20 Mm. lang. Der Kaumagen hat einen beträchtlichen Durchmesser. Sämmtliche Zähne und Leisten haben ihre definitive Gestalt angenommen. Das Bindegewebe hat eine dem Flächenwachsthum parallelgehende weitere Differenzirung erfahren. Die Epithelzellen sind beträchtlich in die Länge gezogen. Die Cuticula zeigt stärkere Borsten und Stachelhaare.

Auf dieses Stadium folgt das fünfte und letzte, das des erwachsenen Thieres. Der Kaumagen lässt äusserlich schon deutlich seine innere Struktur erkennen. Alle Zähne haben an Grösse wiederum bedeutend zugenommen. Die Cuticula ist sehr dick und dunkelbraun. Die Stacheln der

grossen Zähne haben sämmtlich einen grösseren Dickendurchmesser.

Den Kaumagen dieser ausgewachsenen Form untersuchte ich ausser auf Querschnitten auch auf Längsschnitten. Die grossen Zähne der mittleren Serie jedes Interradius, welche ein einziges System repräsentiren, stehen, den Querschnitten nach zu urtheilen, senkrecht auf der Längsachse. Auf Längsschnitten jedoch findet man, dass alle diese Zähne an ihrer Spitze eine Neigung von etwa 45° nach dem Chylusmagen zu haben (cfr. Fig. 8 b). Dasselbe gilt auch für die rechts und links von der grossen Serie gelegenen kleineren. Diese letzteren bestehen aus Zähnen, welche, im Profil gesehen, die in Fig. 8 a wiedergegebene Gestalt haben. Auf dicken Quer- und Längsschnitten erkennt man ferner, dass die kleinen Zähne auf der dem grossen Zahne zugekehrten Seite eine muldenförmige Vertiefung haben, welche mit höckerartigen Vorsprüngen besetzt ist. Jede dieser Vertiefungen nimmt während des Kauaktes eine der seitlich vorspringenden Spitzen der grossen Zähne auf, so dass beide wie Mahlzähne gegeneinanderwirken, wodurch ein Kauakt in aller Form zu Stande kommt. Die Neigung der Spitzen sämmtlicher Zähne nach dem Ende des Kaumagens zu ist für den Weg, den die Speise zu nehmen hat, von grosser Bedeutung; wir erkennen daraus, dass sie nicht bloss einen Triturationswerth haben, sondern dass sie gleichzeitig dazu bestimmt sind, eine Regurgitation des Chymus zu verhindern. Unter dem allgemeinen Muskeldrucke würde begreiflicher Weise eine Ausweichung der Speise nach verschiedenen Richtungen hin erfolgen, durch diese Richtung der Zahnspitzen, welchen sonach eine ähnliche Aufgabe, wie den Klappen im Herzen zufällt, wird dem Transport der Nahrung eine ganz bestimmte Richtung angewiesen. Am hintern Ende des Kaumagens ist ein Klappenverschluss um deswillen nicht nöthig, damit die gekaute Speise ungehindert in den Chylusmagen übertreten kann.

β. Decticus verrucivorus L.

Diese Gattung ist die gefrässigste in der Familie der

Locustinen. In der Gefangenschaft fressen sich die Thiere untereinander auf, was übrigens auch hervorragende Exemplare von Locusta viridissima thun. Brachte ich zwei zusammen, so begann, auch wenn sie von gleicher Grösse waren, alsbald ein Kampf auf Tod und Leben. Der Sieger frass dem Besiegten regelmässig die Eingeweide aus, ein Beweis, wie sehr diese Thiere an animalische Kost gewöhnt sind. Es muss auf der Hand liegen, dass bei einer solchen Gefrässigkeit der Kaumagen zu einer ausserordentlichen Entwicklung gelangt. Ich untersuchte nur ausgewachsene Decticiden und muss mich daher auf eine Beschreibung dieses Entwicklungsstadiums beschränken.

Auf dem Flächenbilde erkennt man zunächst, dass der Kaumagen noch weiter in den Kropf zurückgreift, als das bei Locusta der Fall ist. Erheben sich bei dieser auf den 6 Hauptfalten des Kropfes 7 zahnartige Vorsprünge, so kommen bei Decticus deren 8 und 9 vor, ja ich zählte sogar in einem Falle 12. Es documentirt dies zur Genüge, dass bei Decticus der Kropf mehr noch als bei Locusta an der Trituration theilnimmt. Die ersten 4 beziehentlich 5 oder 8 dieser Vorsprünge sind scharf zugespitzt. Die Spitzen sind dem Kaumagen zugekehrt und mit soliden Stachelhaaren versehen. Die letzten 4 dagegen erscheinen abgerundet. Ihnen fehlen die Stachelhaare, dafür aber sind sie mit dünnen Haaren in so beträchtlicher Anzahl besetzt, dass diese einem pelzartigen Ueberzuge vergleichbar werden. Dass gerade diese letzten 4 zahnartigen Gebilde abgerundet und nicht mit Stachelhaaren besetzt sind, entspricht dem Umstande, dass sie die Bestimmung haben, den Kaumagen gegen den Oesophagus hin abzuschliessen, also den Magenmund zu bilden, welche Abschliessung nicht in dem Grade erfolgen würde, wären die Vorsprünge mit mehr oder minder weit in das Innere des Oesophagus vorspringenden Stachelhaaren besetzt.

Obwohl der ausgewachsene Decticus die Grösse einer ausgewachsenen Locusta wenig oder gar nicht überschreitet, so übersteigt doch der Durchmesser seines Kaumagens den Durchmesser des Kaumagens bei der letzteren um mehr als das Doppelte. Auch die Muskulatur ist in demselben

Verhältnisse entwickelt, woraus hervorgeht, dass der Kaumagen mehr zu leisten berufen ist, als bei Locusta. Die Membrana propria ist beträchtlich weiter ausgebildet. Die Cuticula ist fast schwarzbraun. Die Stachelhaare stehen zwar an Länge hinter denen der Locusta zurück, sind aber von um so grösserem Dickendurchmesser. Gegen das Ende des Kaumagens verschwinden die Stachelhaare immer mehr und mehr und an ihre Stelle tritt, analog den Verhältnissen im Oesophagus, ein dichter Haarbesatz. Während die radialen Längsleisten im vorderen Dritttheil des Kaumagens sehr klein sind und kaum die halbe Höhe der seitlichen Zähne erreichen, erheben sie sich weiter nach hinten so bedeutend, dass sie an Länge fast die kleinen Zähne übertreffen. Gegen das Ende des Kaumagens flachen sie sich, wie bei allen von mir untersuchten Orthopteren, in der Weise ab, dass die äussersten resp. hintersten Enden sich zwar mit ihren Seitenrändern unter einem spitzen Winkel berühren, aber keineswegs zu den von Graber [1]) beschriebenen ei- oder kugelförmigen Anschwellungen verschmelzen.

Derselbe Autor führt auch an, dass die Wandungen des Kaumagens der Grillen und Laubheuschrecken nur aus 2 Membranen bestünden, nämlich aus Chitin- und Muskelhaut. Diesen Angaben gegenüber will ich nur hervorheben, dass bereits Ramdohr 3 Schichten in der Wandung des Kaumagens nachgewiesen hat, nämlich eine äussere, eine innere und zwischen beiden die „flockige“ Schicht.

γ. Meconema varium.

Diese Gattung tritt erst gegen Anfang des Sommers auf. Das einzelne Thier wird kaum halb so gross, als Locusta viridissima und Decticus. Die Körperlänge beträgt 17—18 Mm. Trotzdem haben diese Thiere einen ausserordentlich ausgebildeten Kaumagen. Zwar stimmt derselbe überall mit dem Kaumagen von Locusta überein, jedoch

---

1) a. a. O. pag. 45. Fig. 1a.

fiel mir auf, dass die Stachelhaare ungewöhnlich ausgebildet und unverhältnissmässig gross sind, obwohl der Durchmesser des Kaumagens und die Länge der einzelnen Zähne bei einer Locusta von gleicher Grösse die doppelte Grösse haben. Aus diesem Umstande kann man wohl mit Recht schliessen, dass die betreffenden Thiere trotz ihrer Kleinheit eine grosse Gefrässigkeit besitzen.

Vergleichen wir den Kaumagen der Blattinen mit dem Kaumagen der Locustinen, so tritt uns zunächst das Gemeinsame entgegen, dass beide mit 6 grossen und zwischen je zwei derselben mit 3 kleineren Längsfalten ausgestattet sind. Während die grossen Falten bei den Locustinen in eine grössere Anzahl ungleicher Segmente zerfallen, welche Einrichtung eine grössere und freiere Verschiebung der einzelnen über einander gelegenen Abschnitte des Kaumagens erlaubt, treffen wir bei den Blattinen nur zwei, und rechnen wir die „Taschen" zweiter Reihe mit hinzu, drei solcher Gliederungen. Von den drei kleineren Längsfalten sind bei den Locustinen zwei ebenfalls segmentirt, die dritte, mittlere, nicht. Bei Blatta sind allerdings alle drei Leisten nicht segmentirt, doch haben die grossen Zähne der Blattinen in Folge der seitlichen Vorsprünge (cfr. Fig. 5) sehr grosse Aehnlichkeit mit den grossen Zähnen der Locustinen. Denkt man sich die grossen Zähne der Blattinen segmentirt, so hat man dieselben Verhältnisse, wie bei den Locustinen. Dass die taschenartigen Vorsprünge eine von den grossen Zähnen der Locustinen sehr verschiedene Form haben, involvirt keineswegs eine grössere Abweichung, um so weniger, als die letzten Zähne im Kaumagen der Locustinen und Achetinen, unter sich verglichen, ebenfalls grosse Abweichungen von den vorhergehenden Zähnen zeigen und kaum als Zähne desselben Kaumagens wieder zu erkennen sind (cfr. Fig. 16). Darin aber stimmen alle Kaumagen der Locustinen und Blattinen überein, dass die Falten des in den Chylusmagen eingestülpten Theiles nicht segmentirt sind. Für mich resultirt aus diesen Betrachtungen, dass der gesammte Bau des Kaumagens der Blattinen prinzipiell nicht verschieden ist von dem Bau des Kaumagens der Locustinen.

d. Achetinen.

α. Gryllus domesticus L. (Acheta Fabr.)

Der Kaumagen der Achetinen nimmt, wie der der Locustinen, seinen Anfang im Oesophagus. Letzterer weicht in seinem Bau etwas von dem Oesophagus der Locustinen ab. Während der Kropf dieser sich trichterförmig gegen den Anfang des Kaumagens hin verengert, dann aber plötzlich sich zum Kaumagen erweitert, ist bei den Achetinen der Kropf durch einen sehr engen Kanal, der den Magenmund bildet, scharf von dem Kaumagen geschieden. Dieser enge Kanal zeigt in seinem Innern einen wesentlich andern Bau, als der Kropf. Während dieser, wie der vor ihm gelegene Theil des Oesophagus, zahlreiche faltenartige Vorsprünge in das Innere — ich zählte auf verschiedenen Querschnitten 26, 29, 46 — aufweist, von denen meist zwei verschieden weit in das Oesophaguslumen vorspringen, in einigen Fällen sogar weit über die Mitte des Lumens hinaus sich erstrecken, finden wir in dem letztern, nach Analogie des Oesophagus der Locustinen, 6 Längsfalten, die ihrerseits wiederum zahnartige Vorsprünge tragen. Diese letzteren besitzen jedoch in keinem Falle eine stachelartige Bekleidung, sie sind vielmehr abgerundet und mit einem nur spärlichen Haarsaum versehen. Daraus geht hervor, dass der Oesophagus resp. Kropf der Achetinen weniger an der Trituration theilnimmt, als der der Locustinen und immer weiter von den Verhältnissen der Acridier sich entfernt. Er dient zum Aufspeichern der Nahrung. Durchgehends vermisst man jedoch die beiden zwischen den 6 Hauptfalten gelegenen kleineren Falten. Alle Querschnitte weisen nur 6 Falten auf. Die Cuticula ist dünn und chagrinirt, indem die Haare, die bei den Locustinen eine bedeutende Länge erreichen, bei Gryllus domesticus und campestris fast ganz verschwunden sind. Um so intensivere Wirkung erzielt jedoch der Kaumagen selbst, der zwar im Princip ebenfalls mit denen der Locustinen übereinstimmt, dessen einzelne Zähne aber weit complicirter sind.

Der Kaumagen zeigt wiederum sechs radiär ange-

ordnete Längsleisten und zwischen diesen 6 Interradien, von denen ein jeder 15 hinter einander angeordnete, auf dem Flächenbilde schuppenförmig über einander liegende Zahnsysteme aufweist (cfr. Fig. 21). Jedes derselben ist zusammengesetzt aus 3 Zähnen, einem mittleren grossen und zwei seitlich gelegenen kleineren. Während die beiden letzteren nur wenig von den entsprechenden Zähnen im Kaumagen der Locustinen abweichen, ist die Gestalt der grossen Zähne wesentlich verschieden. Die grossen Zähne des ersten Zahnsystems haben keine Spitzen, sondern sind abgestumpft. Die übrigen, mit Ausnahme der letzten, bestehen aus drei Stücken, einem centralen und zweien seitlichen, welche sich V-förmig an das centrale Stück anschliessen. Diese letzteren sind linsenförmig gewölbt und nur mit sehr schmaler Fläche an das centrale Stück angewachsen, weshalb man auch auf Querschnitten immer zwei bogenförmig nach unten convergirende Contouren bemerkt (cfr. Fig. 21c). Diese Theilstücke des grossen Zahnes tragen auf ihrer Firste einen schopfförmigen Haarbüschel, bestehend aus sehr langen und steifen Chitinhaaren. Von ausserordentlich complicirtem Bau ist das centrale Stück der grossen Zähne. Es trägt 5 nach innen hervorragende Zapfen, einen mittleren von pyramidaler Form, besetzt mit dornenartigen, stumpfen Haaren und vier seitlich gelegene, die eine mahlzahnartige Bildung haben (cfr. Fig. 15 u. 21). Jeder dieser Mahlzähne wirkt bei der Trituration gegen den entsprechenden Zahn der gegenüberliegenden Serie, genau wie die Mahlzähne im Kiefer höherer Thiere. Durch diese Einrichtung gewinnt der Zahnapparat einen besonders hohen Triturationswerth.

Die Zähne der beiden übrigen Serien eines Interradiums sind wesentlich gedrungener, als die der Locustinen und haben, im Profil gesehen, die in Figur 13 wiedergegebene Form. Der obere, den Längsleisten zugekehrte Theil dieser Zähne, besitzt ebenfalls eine Kaufläche, welche gegen die Kaufläche des gegenüberliegenden kleinen Zahnes wirkt. Am Eingange in den Kaumagen sind die Längsleisten ausserordentlich klein und niedrig, dafür aber um so breiter. Gegen die Mitte des Kaumagens erheben sie

sich um das Doppelte und erreichen die halbe Höhe der seitlichen Zähne. Auf der dem Innern des Kaumagens zugewendeten Oberfläche besitzen sie eine rinnenartige Vertiefung. Gegen das Ende des Kaumagens werden sämmtliche Zähne schmäler und länger. Das pyramidale mittlere Stück jedes grossen Zahnes trägt weit mehr stachelartige Vorsprünge, als im vorderen Theile des Kaumagens. In einem Falle bemerkte ich sogar eine Spaltung in zwei Spitzen. Die mahlzahnartigen Erhabenheiten der grossen Zähne rücken immer mehr nach oben, bis sie schliesslich ganz verschwinden. Im hintern Theile des Kaumagens werden die Spitzen der Zähne immer länger, sie entbehren der plattenartig aufliegenden Chitinschicht und tragen statt deren Haare. Da ihre Länge so beträchtlich ist, dass sie bis über die centrale Achse hinaus in den Kaumagen vorspringen, so schieben sie sich mit ihren Spitzen zwischen die gegenüberliegenden Zähne. Ihre Gestalt ist fast spiessförmig und erinnert lebhaft an die der grossen Zähne im Kaumagen der Locustinen um so mehr, als sie rechts und links, wie diese, seitliche Vorsprünge tragen. Die Längsleisten sind verschwunden und es sind nur noch die Zähne der beiden seitlichen Serien in rudimentärer Form vorhanden. Das Ende des Kaumagens steckt ebenfalls, wie bei den Locustinen, im Anfangstheil des Chylusmagens und ergiesst seinen Inhalt in diesen letzteren.

Dieser Zahnapparat wird getragen von einer sehr dicken, aus zahlreichen Faserzügen bestehenden Ringmuskulatur, ebenfalls mit deutlicher Querstreifung. Die Längsleisten sitzen, wie bei den Locustinen, der Ringmuskulatur auf. Rechts und links von ihnen heftet sich das Stützgewebe der verschiedenen Zahnserien an. Es ist auch hier, wie bei allen Orthopteren, ein elastisches, zellig blasiges Bindegewebe. Dieser membrana propria sitzt ebenfalls ein Cylinderepithel auf und auf diesem lagert, als Ausscheidungsprodukt desselben, eine bald mehr, bald minder dicke Schicht, die Cuticula, deren Oberfläche sehr verschieden beschaffen ist. Bald ist sie vollständig glatt, so z. B. auf den pyramidalen Spitzen der grossen Zähne, den mahlzahnartigen Vorsprüngen; bald gestreift, wie auf den seit-

lichen Theilstücken der grösseren Zähne; bald mit Haaren besetzt, wie an den Seiten der kleineren Zähne; endlich auch chagrinirt, so auf der Kaufläche der radialen Längsleisten. Alle Zähne sind namentlich an ihrer Spitze nach hinten gerichtet.

β. Gryllus campestris (Acheta Fabr.).

Der Kaumagen von Gryllus campestris stimmt in allen Theilen mit dem Kaumagen von Gryllus domesticus überein. Beide Kaumägen sind durchzogen von Tracheen. Sie treten schon im Oesophagus auf und verlaufen im Kaumagen an der Basis der grossen Zähne (cfr. Fig. 21) und zwar an der Stelle, wo das Bindegewebe sich bogenförmig nach innen biegt, um die Zahnpapillen zu bilden. Es ist mir nicht möglich gewesen, ausser diesen zwei Hauptstämmen auch seitliche Verzweigungen nachzuweisen, doch zweifle ich nicht daran, dass die Verhältnisse denen bei Gryllotalpa analog sind. Im Oesophagus von Blatta erkannte ich ebenfalls Tracheen, zwischen Muskulatur und Bindegewebe gelegen. Dagegen hat es mir bei den Locustinen nicht gelingen wollen, mit Sicherheit Tracheen im Kaumagen nachzuweisen. Obwohl ich an derselben Stelle, wie bei den Achetinen, rechts und links an der Basis der grossen Zähne, je einen Kanal gewahrte, der auf allen Querschnitten wiederkehrte, also sich durch den ganzen Kaumagen erstreckt, habe ich vergebens gesucht, darinnen die charakteristische Ringelung der Tracheen nachzuweisen. Trotzdem bin ich jedoch überzeugt, dass sie nichts anderes, als Tracheen darstellen.

γ. Gryllotalpa vulgaris Latr.

Der Kaumagen von Gryllotalpa vulgaris erreicht von allen Orthopteren, die ich in den Bereich meiner Untersuchungen zog, die bei weitem grösste Ausbildung und Zusammensetzung. Er repräsentirt einen ganz gewaltigen Apparat, welcher der Gefrässigkeit dieser Thiere vollkommen parallel geht. Auch hier nimmt derselbe, wie bei Gryllus domesticus und campestris, seinen Anfang in dem-

jenigen Theile des Oesophagus, der zwischen Kropf und Kaumagen gelegen ist. Dieses Theilstück des Oesophagus bildet ebenfalls wie bei Gryllus, eine kurze, sehr enge Röhre und stimmt seiner innern Struktur nach vollkommen mit dem entsprechenden Stück der beiden erwähnten Species überein.

Bei der Untersuchung dieses Theiles des Oesophagus fielen mir die grossen Tracheenstämme auf, die ich schon oben erwähnte. Auf allen Querschnitten zählte ich deren 6 Paare. Sie haben ein sehr beträchtliches Lumen und sind anfangs an der Aussenwand paarweise derart angeordnet, dass sie der Basis einer jeden der innern 6 Längsfalten gegenüber liegen. Weiter nach dem Kaumagen zu durchsetzen sie die Muskulatur, so dass sie der Innenwand derselben aufliegen und schliesslich in die Basis derjenigen Falten eindringen, welche die mittlere Zahnserie tragen. Um jedoch nicht vorzugreifen, werde ich später über ihren weiteren Verlauf Ausführlicheres berichten.

Der Kaumagenmund, der hier in höherem Grade als bei allen übrigen Orthopteren die Eigenschaften eines solchen besitzt, wird gebildet durch 6 Paar hinter einander gelegene, zahnartige Vorsprünge, von denen die ersteren bez. vorderen kleiner sind, als die darauf folgenden hinteren resp. inneren. Sie haben die Aufgabe, die Speise zurückzuhalten. Auf ihn folgt der Kaumagen, der nur graduell von dem Kaumagen der beiden vorigen Species verschieden ist. Wir finden wiederum die 6 radiär gestellten Längsleisten und zwischen ihnen 6 Interradien, von denen jeder wieder 3 Serien Zähne enthält, eine mittlere und zwei mit derselben V-förmig convergirende seitliche Reihen. Jede Serie besteht aus 16 hinter einander gelegenen Zähnen, welche in der Form insgesammt mehr oder weniger von den Zähnen im Kaumagen von Gryllus campestris und domesticus abweichen. Die Zähne der beiden seitlichen Serien eines jeden Interradius sind lang und schlank und besitzen keine eigentlichen Kauflächen, was doch bei den entsprechenden Zähnen der übrigen Achetinen der Fall ist (cfr. Fig. 17 u. 22). Ich kann ihnen daher diesen gegenüber nur einen sekundären Werth bei-

messen. Während bei Gryllus campestris und domesticus die Chitinschicht dieser Zähne mehr glatt und mit stachelartigen Erhabenheiten versehen ist, herrscht bei Gryllotalpa der Haarbesatz vor. Die mittleren grossen Zähne weichen ebenfalls merklich in ihrem Bau ab. Sie sind zwar auch aus 3 Theilstücken zusammengesetzt, jedoch mit dem Unterschiede, dass die beiden seitlichen eine innigere Verwachsung mit dem centralen Stück eingehen. Wenn man den Querschnitten nach urtheilt, so könnte es erscheinen, als hätte das centrale Stück eine ausserordentlich abweichende Gestalt von jenem bei Gryllus domesticus und campestris. Studirt man dagegen den Kaumagen auf Längsschnitten, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass die mittleren Zähne nur wenig von den entsprechenden Gebilden der Grylliden abweichen. Das centrale Stück ist zwar weniger von pyramidaler Gestalt, sondern erscheint knieförmig geknickt (cfr. Fig. 18); auch vermissen wir an demselben die dornenartigen Vorsprünge, aber wir haben dafür rechts und links nach vorn vorspringende Kauflächen, welche den Zahn auf dem Querschnitte sattelförmig ausgebuchtet erscheinen lassen. Diese Kauflächen wirken wie zwei Mahlzähne gegen entsprechende Kauflächen der grossen Zähne des anliegenden Interradius (cfr. Fig. 22), was man auf gut gehärteten Präparaten, auf denen sich die Ringmuskulatur sehr contrahirt hat, deutlich erkennen kann. Zu beiden Seiten dieses centralen Stückes bemerkt man zwei kauzahnartige Bildungen, wie wir sie in ähnlicher Gestalt schon bei Gryllus domesticus und campestris kennen gelernt haben (cfr. Fig. 22). Auf den Längsschnitten haben sie die in Figur 19 wiedergegebene Form. Die seitlichen Theilstücke, welche die Basis der grossen Zähne verstärken, tragen auf ihrem oberen Theile ebenfalls einen Haarschopf. Unbegreiflich erscheint es solchen Thatsachen gegenüber, wenn Plateau [1]), wohl wissend, dass er sich im Gegensatz zu allen übrigen Orthopterologen befindet, dennoch dem Kaumagen jeden Triturationswerth abspricht und denselben zu einem blossen Filtrirapparat degradirt.

1) Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes. Gant, 1874. p. 72.

Die histologischen Verhältnisse zeigen eine vollkommene Analogie mit den übrigen Achetinen. Eine sehr dicke Ringmuskulatur trägt auch hier ein stark entwickeltes Bindegewebe. Diesem liegt auf seiner ganzen Oberfläche ein Cylinderepithel auf. Die Cuticula ist ausserordentlich dick und von schwarzbrauner Farbe. Sie ist sehr hart und trägt namentlich an den Seiten, wo sie die Contouren der Kauzähne bildet, zahlreiche Haare.

Von besonderem Interesse jedoch sind die Tracheen und ihre Verästelungen. Im Oesophagus lernten wir sie bereits kennen. Beim Eintritt in den Kaumagen trennen sich die beiden Stämme der sechs Tracheenpaare und treten, sich vielfach verästelnd und wieder anastomosirend, in den Interradius ein. Hier kann man überall die beiden Haupttracheenstämme verfolgen (cfr. Fig. 22), welche sich wie Meridiane, jedoch ebenfalls unter vielfacher Theilung, durch den eiförmigen Kaumagen hindurchziehen. Am Ende des Kaumagens treten sie aus dem Interradius heraus, mit einander convergirend. An jedem Zahne zweigt sich ein kleiner Tracheenast ab und tritt, innerhalb des Bindegewebes sich wieder in zahlreiche Aestchen spaltend, in diesen ein. Obwohl ich diese letzteren nur bis zur Mitte der Zähne verfolgt habe, zweifle ich keineswegs daran, dass auch die äussersten Spitzen von Tracheen durchzogen sind.

Dass ich die Verhältnisse nur bei Gryllotalpa hinreichend erschliessen konnte, hat seinen Grund darin, dass hier der Kaumagen zu einer bisher nicht gekannten Entwicklung gelangt.

Das Ende des Kaumagens von Gryllotalpa vulgaris stimmt im Wesentlichen mit dem entsprechenden Stück des Kaumagens der übrigen Achetinen überein. Nur darin weicht es von diesem ab, dass sich die Längsleisten bis an das letzte Zahnsystem der 6 Interradien erstrecken.

Die Häutung.

Der Häutung der äusseren Körperbedeckung geht in allen Fällen eine Häutung des Kaumagens und Oesophagus voraus. Die Vorgänge bei der ersteren habe ich mikro-

skopisch nicht verfolgt. Da jedoch meine Wahrnehmungen theilweise eine Ergänzung der Beobachtungen Ratzeburg's [1]) sind, welcher nicht alle Entwicklungsstadien eines und desselben Thieres verfolgte, so mögen sie hier eine Stelle finden.

Während ich bei Gryllus campestris und domesticus, sowie bei Gryllotalpa die Häutung nur in je einem Falle beobachtete, gelang es mir, bei Oedipoda und Locusta sämmtliche Häutungen makroskopisch zu verfolgen. Von Oedipoda brachte ich Eier selbst künstlich zur Entwicklung, von Locusta aber sammelte ich junge Larven im Freien beim Ausschlüpfen aus dem Ei. Ich habe von beiden Species einzelne Exemplare bis zur vollsten Entwicklung gezüchtet und die 4 Häutungen an mehreren Exemplaren beobachtet. Beim Verlassen des Eies sind die Lärvchen vollständig flügellos und etwa 6 Mm. gross. Nach ungefähr 4 Wochen häuten sie sich das erste Mal und ihre Länge beträgt dann ungefähr 8—9 Mm. Nach der zweiten Häutung, die ebenfalls etwa 4 Wochen später eintritt, besitzen die Larven ganz kleine Flügelstummel in Form sehr winziger Läppchen. Die einzelnen Larven haben auch auf dieser Stufe der Entwicklung ungleiche Grösse. Im Ganzen entsprechen die Thiere von 11—13 Mm. Länge diesem Stadium. Von jetzt an eilt Oedipoda der Locusta in Bezug auf die Grössenverhältnisse immer etwas voraus. Durch die 3. Häutung werden die Thiere etwa 20 Mm. lang. Die Flügel erreichen die volle Länge des Abdomens. Nach der 4. Häutung hat das Thier seine definitive Gestalt angenommen und ist etwa 30—32 Mm. lang.

Durch die jedesmalige Häutung wird die Ernährung des Thieres für die ganze Dauer dieses Prozesses gestört, was eine vollständige Entleerung des Darmkanales zur Folge hat. Während dieser Periode wird das Thier ruhig, es verkriecht sich und liegt fast regungslos da. Dasselbe constatirt auch Rengger [2]) von der Raupe der Sphinx

1) Die Forstinsekten. Bd. III. p. 263.

2) Physiologische Untersuchungen über die thierische Haushaltung der Insekten. Tübingen 1817. S. 51.

Euphorbiae vor deren Häutung. Ausser der Athmung, welche an der Hebung und Senkung der Leibeswand erkennbar ist, bemerkt man kein äusseres Lebenszeichen. Die Sprengung der Leibeswand beobachtete ich nicht, doch habe ich Ursache, zu vermuthen, dass sie an der Brust erfolgt, während sie nach Rengger bei Sphinx Euphorbiae dicht hinter dem Kopfe vor sich geht. Plötzlich fand ich dann das Thier an irgend einem Gegenstande, einem Grashalme, Blatte, auch an der über dem Cylinder [1]) ausgespannten Gaze mit den langen Hinterbeinen angehäkelt, die alte Körperhaut wie ein Kleid ausziehend. Andere frassen die geborstene, alte Chitinhaut ab. Ob diese jedoch den Darmtraktus passirt, was wahrscheinlich ist, kann ich nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

Diesem Wechsel der äusseren Körperbedeckung geht eine Häutung des Kaumagens, sowie des Oesophagus unmittelbar voran, während nach Braun [2]) die Bildung der neuen Cuticula im Darmkanal des Krebses sehr spät nach dem Wechsel des Panzers erfolgt. Sobald sich an einem der Thiere, welche auf ein und demselben Entwicklungsstadium standen, die Häutung vollzogen hatte, war auch jedes Mal schon die alte Cuticula des Oesophagus und Kaumagens verschwunden. Untersuchte ich aber diejenigen Thiere, welche eben im Begriff standen, sich zu häuten, so fand ich in allen Fällen die alte Chitinschicht des Oesophagus und Kaumagens, getrennt von ihrer Unterlage, der bereits schon vorhandenen neuen Cuticula aufliegen. Schneidet man den Kaumagen der Länge nach auf, so kann man die alte Cuticula ohne Mühe unverletzt herausnehmen, ein Beweis, dass sie in toto abgelöst wird.

Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung der Thiere im Allgemeinen liegen meines Wissens ausser

1) Ich züchtete die Thiere in grossen Glascylindern.

2) Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von Astacus fluviatilis. In Arbeiten a. d. zool.-zoot. Institut in Würzburg. 1875. Band II. pag. 120—161.

Cartier's[1]), Braun und Kerbert[2]) mikroskopische Beobachtungen nicht vor. Bei den Reptilien sowohl, als auch bei dem Flusskrebse wird die Häutung durch Absonderung kleiner Cuticularhärchen eingeleitet, welche später wieder zu Grunde gehen. Ausgenommen davon sind bei den Reptilien nur einige Stellen des Körpers, so z. B. die Unterseite der Schuppen, die Kapselhaut des Auges; beim Krebse die facettirte Cornea, die Augenstiele und innern Lamellen der Panzerduplicatur über der Kiemenhöhle. Braun ist geneigt, die soliden Haare und deren Modificationen im Oesophagus und Kaumagen des Flusskrebses den Cuticularhärchen des Panzers desselben Thieres gleichzusetzen. Ich möchte dies wenigstens in Bezug auf die Orthopteren nicht behaupten, da die Haare namentlich im Kropfe von Oedipoda, aber auch der übrigen Orthopteren, nicht blosse Skulpturverzierungen sind, wofür Braun die analogen Bildungen beim Flusskrebse hält, sondern daneben einen entschiedenen Triturationswerth besitzen. Wollten wir ihnen in physiologischer Beziehung eine gleiche Bedeutung wie den Cuticularhärchen im Sinne Braun's zuschreiben, dann müssten wir schliesslich die Funktion aller neuen cuticularen Bildungen des Darmkanales darin suchen, die mechanische Ablösung der alten Cuticula zu bewirken. Dass sie bei Abwerfung der alten Cuticula mit thätig sind, ist ja ersichtlich, nur ist diese Aufgabe eine rein sekundäre. Ich beobachtete die Häutungsvorgänge an drei Orthopterenspecies, an Locusta viridissima, Decticus verrucivorus und Gryllus campestris, in eklatantester Weise, weil durch die eigenthümliche innere Struktur des Kaumagens begünstigt, an der letzteren. Im Voraus will ich bemerken, dass alle Haare und haarartigen Bildungen im Oesophagus und Kaumagen der Orthopteren ihre Entstehung nicht in Zelltuben nehmen, wie das meistens bei dem Krebse der Fall ist, sie sind vielmehr solid und entstehen dadurch, dass

---

1) Studien über den feineren Bau der Haut der Reptilien. II. Ibidem pag. 239—259.

2) Ueber die Haut der Reptilien und anderer Wirbelthiere. Arch. für mikroskop. Anatomie. Bd. XIII.

sie sofort als Haare beziehentlich Dornen auf den Chitinzellen sich bilden, wie die Aufsätze auf den Flammenzellen der Seepferdchen [1]).

In keinem Falle wird die Häutung dadurch eingeleitet, dass sich, ähnlich wie bei dem Flusskrebse und den Reptilien, 2—5 solide Borsten auf einer Zelle bilden, welchen die Aufgabe zufällt, die alte Cuticula abzulösen. Diese hebt sich vielmehr gleichzeitig an allen Stellen in der Weise ab, dass die darunter entstehende neue Cuticula als solche, gleichgültig ob in Form von Haaren oder plattenähnlichen, haarlosen Chitinbildungen, die alte Cuticula vor sich hertreibt (cfr. Fig. 23). Sobald die alte Cuticula abgestreift ist, ist auch die neue schon vollkommen ausgebildet darunter vorhanden. Sie ist zwar noch vollständig hyalin und erinnert deshalb an die Cuticula im Kaumagen eben aus dem Ei geschlüpfter Orthopteren, doch nimmt sie schon nach wenigen Tagen, wahrscheinlich durch Einwirkung der Luft, die in sehr feinen Tracheenstämmen bis unter die Epithellage zieht, die charakteristische gelbbraune Farbe des Chitins an. Die Sekretion der neuen Cuticula muss ungemein schnell erfolgen. Jedenfalls nimmt sie nicht mehr als einen, höchstens zwei Tage in Anspruch.

Auch bei Locusta viridissima und Decticus verrucivorus erfolgt die Absonderung der feinen Chitinhaare, sowie deren Modificationen gleichzeitig.

Bei Absprengung der alten Cuticula wirken unstreitig mehrere Faktoren zusammen. Der wichtigste von allen ist wohl ohne Zweifel in der Art des Wachsthums der Zähne und der damit nothwendig verbundenen Vergrösserung der Fläche derselben zu suchen. Wüchsen die Zähne nur in die Länge, dann könnte eine Verschmelzung der alten Cuticula mit der neuen erfolgen, ohne dass sich eine Abstossung der ersteren nothwendig machte; so aber wachsen dieselben im Kubus, während die Chitinschicht unverändert bleibt. Erreichen nun die unter dem Chitin

---

1) F. E. Schulze, Ueber cuticulare Bildung und Verhornung von Epithelzellen bei den Wirbelthieren. M. Schultze's Archiv Band V. pag. 263 ff.

gelegenen Zellengewebe eine solche Ausdehnung, dass sie unter der alten Cuticula nicht mehr Platz haben, so muss entweder eine Faltenbildung der subcuticularen Gewebe eintreten oder, da dies nicht der Fall ist, die Cuticularschicht abgesprengt werden. In diesem Augenblicke erfolgt aber auch die Sekretion des Chitins, das, der vergrösserten Fläche der subcuticularen Gewebe entsprechend, ebenfalls flächenhafter erscheint, so dass die alte Cuticula in allen Theilen kleiner ist, als die neue. Die Chitinsubstanz erhärtet sofort nach dem Austritt aus den Chitinogenzellen mehr oder minder und wird so geschickt, die alte, gesprengte Cuticula mit Leichtigkeit abzuheben.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IX—XI.

Tafel IX.

Fig. 1. Theilstück eines Querschnittes durch das letzte Drittel des Oesophagus resp. Kropfes von Oedipoda cinerascens.
a Cuticula,
b pigmentirtes Cylinderepithel,
c Ringmuskulatur.

Fig. 2. Zwei grosse Falten aus dem Oesophagus desselben Thieres an der Uebergangsstelle in den Chylusmagen. Von der Fläche.

Fig. 3. Querschnitt durch diesen Theil des Oesophagus.
a grosse Falte,
b dazwischen gelegene kleinere Falten,
c Ringmuskulatur,
d pigmentirtes Epithel,
e Cuticula.

Fig. 4. Zahn aus dem Kaumagen von Blatta orientalis.
a grosse »Tasche«,
b kleine »Tasche«.

Fig. 5. Theilstück eines Querschnittes durch die Zähne desselben Kaumagens.
a Zahn,
b dazwischen gelegene Falten.

Fig. 6. Querschnitt durch den Theil des Kaumagens von Blatta orientalis, der in den Chylusmagen eingestülpt ist.
a Hauptfalten,
b Nebenfalten.

Fig. 7. Unteres Theilstück eines Längsschnittes durch den Kaumagen von Blatta orientalis.
a Ringmuskulatur,
b Zahn,
c grosse »Tasche«,
d Längsmuskulatur mit der Gabelung innerhalb der »Tasche«,
e Cuticula,
f Bindegewebe,
g Cylinderepithel,
h zungenartiger Vorsprung,
i gegenüberliegender Zahn.

Fig. 8a. Theilstück eines Längsschnittes durch den Kaumagen von Locusta viridissima, mit den seitlichen Zähnen eines Interradius.

Fig. 8b. Desgleichen mit dem centralen Stück des grossen Zahnes und abgetrennter Ringmuskulatur.

Fig. 9. Querschnitt durch den Kaumagen von Locusta viridissima.
a Zahn der mittleren Serie eines Interradius,
b Zahn einer der seitlichen Serien,
c Längsleiste,
d Hohlraum zwischen Muskulatur und Bindegewebe.

Tafel X.

Fig. 10. Theilstück eines Querschnittes durch den Kaumagen einer eben aus dem Ei geschlüpften Locusta viridissima.
a Zahn der mittleren Serie des späteren Interradius,
b Längsfalte,
c anliegende Zähne.

Fig. 11. Locusta viridissima, 8 Mm. lang. Querschnitt.
a Grosser Zahn,
b seitlicher, kleiner Zahn,
c Längsleiste,
d Ringmuskulatur,
e Cuticula.

Fig. 12. Querschnitt durch denjenigen Theil des Oesophagus von Locusta vir., der unmittelbar vor dem Kaumagen liegt.
a Cuticula,
b Chitinogenzellen,
c Bindegewebe,
d Ringmuskulatur.

Fig. 13. Theilstück eines Längsschnittes durch den Kaumagen von Gryllus domesticus, mit den Zähnen der seitlichen Serien.
a Muskulatur,
b Kauzähne.

Fig. 14. Längsschnitt durch den Kaumagen von Gryllus domesticus, mit dem centralen Stück der grossen Zähne.

Fig. 15. Desgleichen durch den Kaumagen derselben Species, mit den beiden kauzahnartigen Vorsprüngen, einem grösseren und einem kleineren.

Fig. 16. Querschnitt durch den hinteren Theil des Kaumagens von Gryllus domesticus.

Fig. 17. Kauzähne der seitlichen Zahnserie aus dem Kaumagen von Gryllotalpa vulgaris. Längsschnitt.

Tafel XI.

Fig. 18. Das centrale Stück der grossen Zähne von Gryllotalpa vulgaris. Längsschnitt.

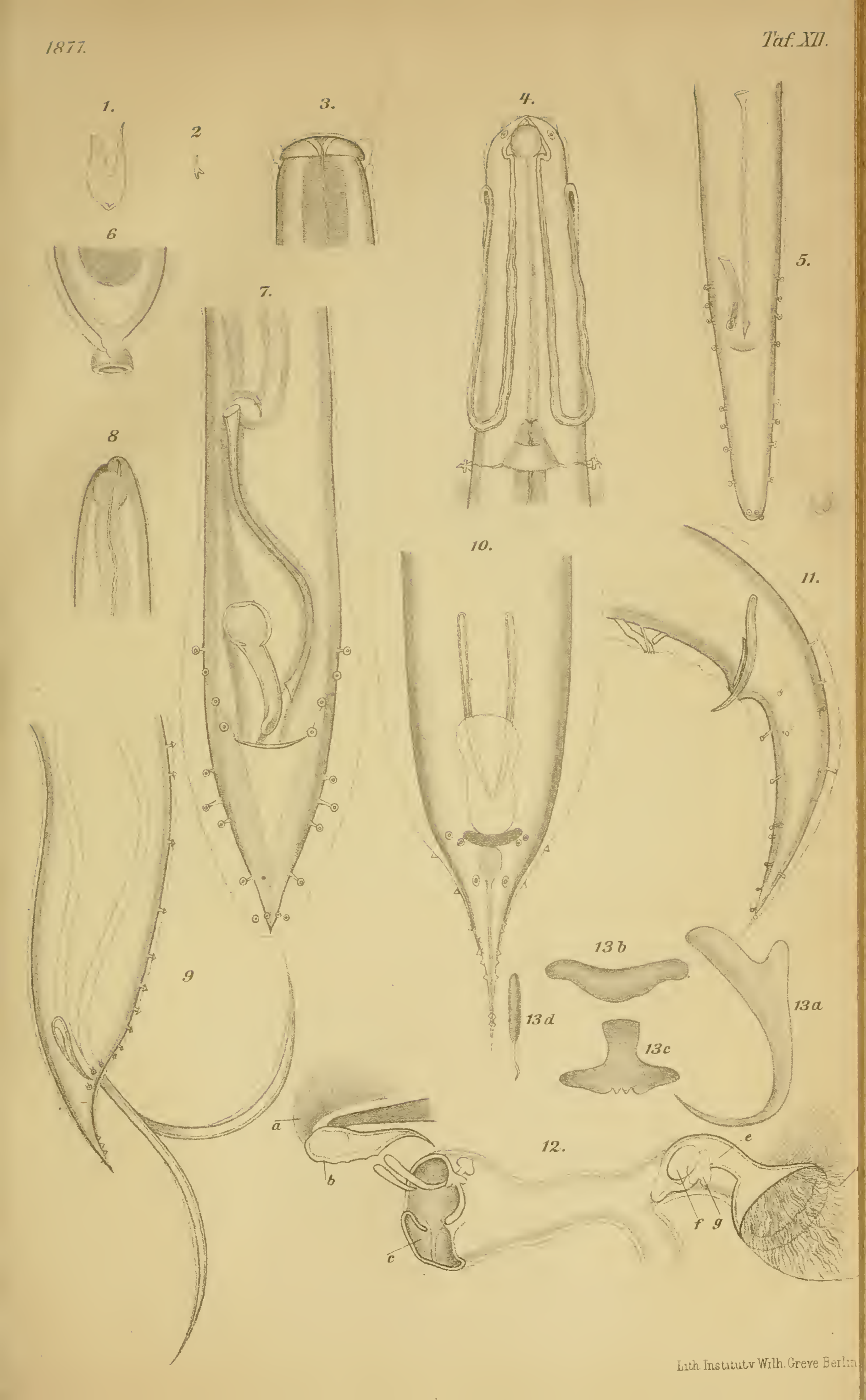
Fig. 19. Kau- oder mahlzahnartige Vorsprünge aus demselben Kaumagen. Längsschnitt.

Fig. 20. Längschnitt durch die ganze Länge des Kaumagens von Gryllus domesticus.

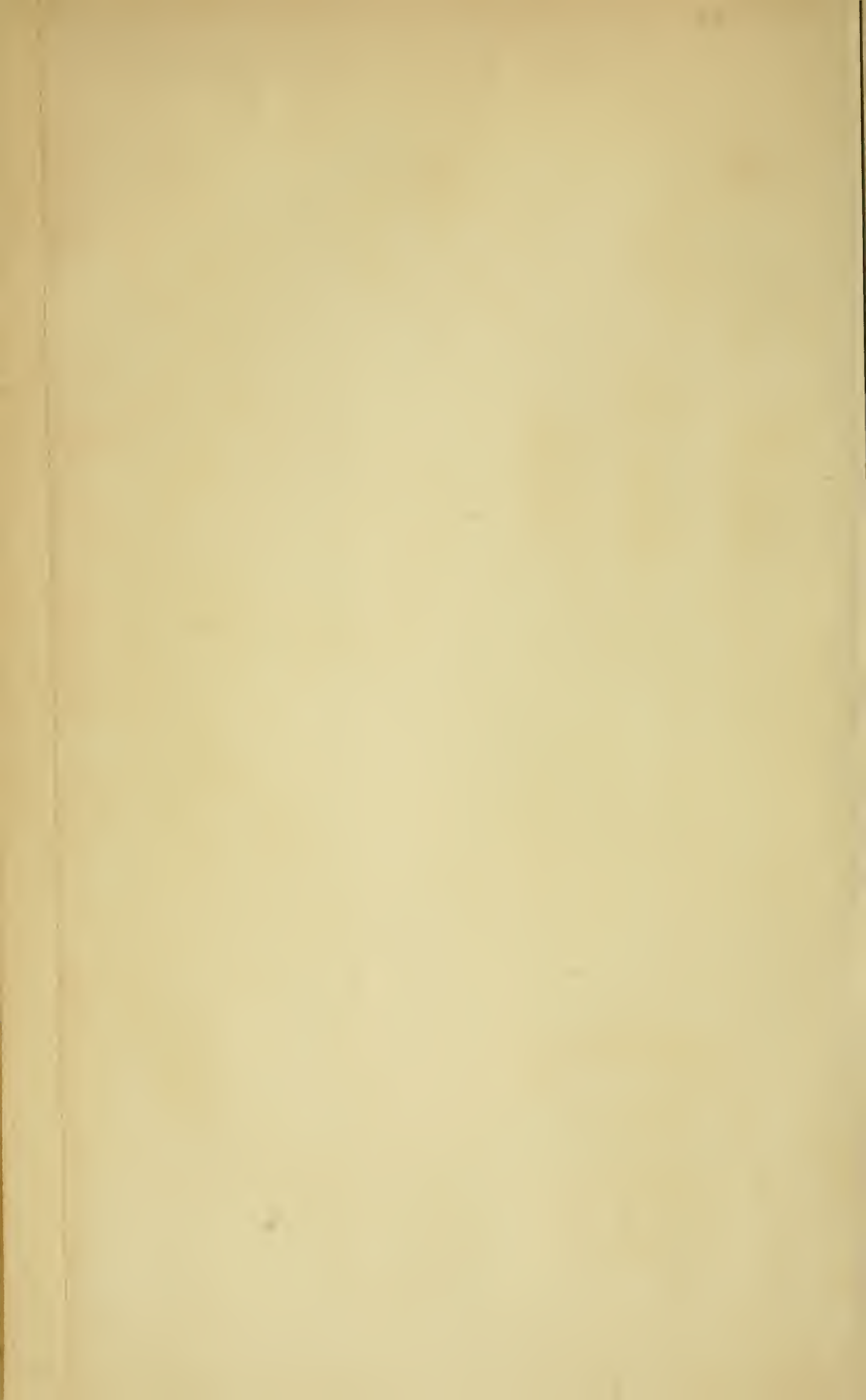
Fig. 21. Theilstück eines Querschnittes durch den Kaumagen von Gryllus domesticus.
a Centrales Stück des grossen Zahnes,
b grosser mahlzahnartiger Vorsprung,
c seitliches Theilstück des grossen Zahnes,
d Zahn der seitlichen Serie,
e Kaufläche desselben,
f Längsleiste,
g Tracheen.

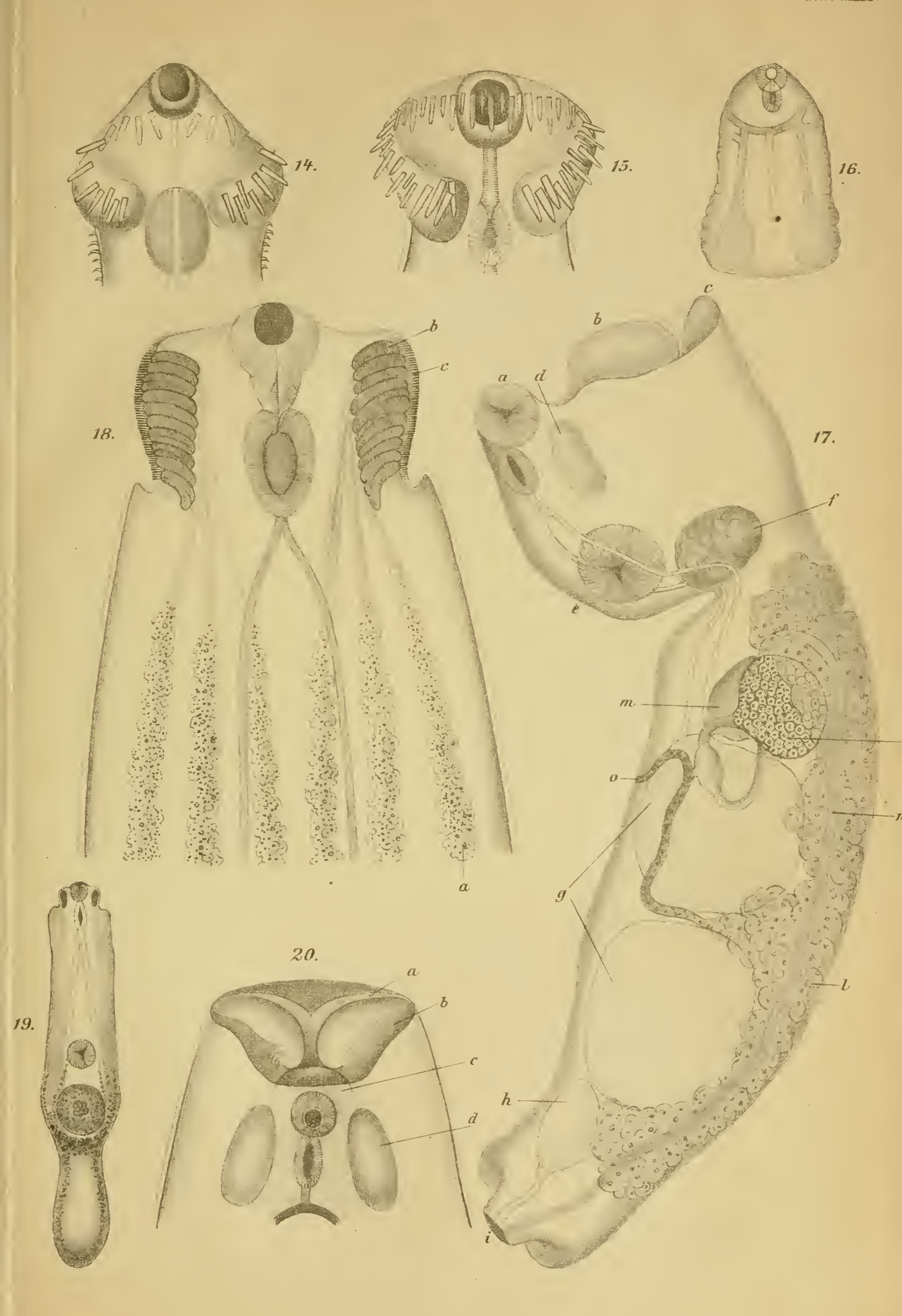
Fig. 22. Theilstück eines Querschnittes durch den Kaumagen von Gryllotalpa vulgaris.
a Tracheen.

Fig. 23. Kaumagen von Gryllus campestris in der Häutung.

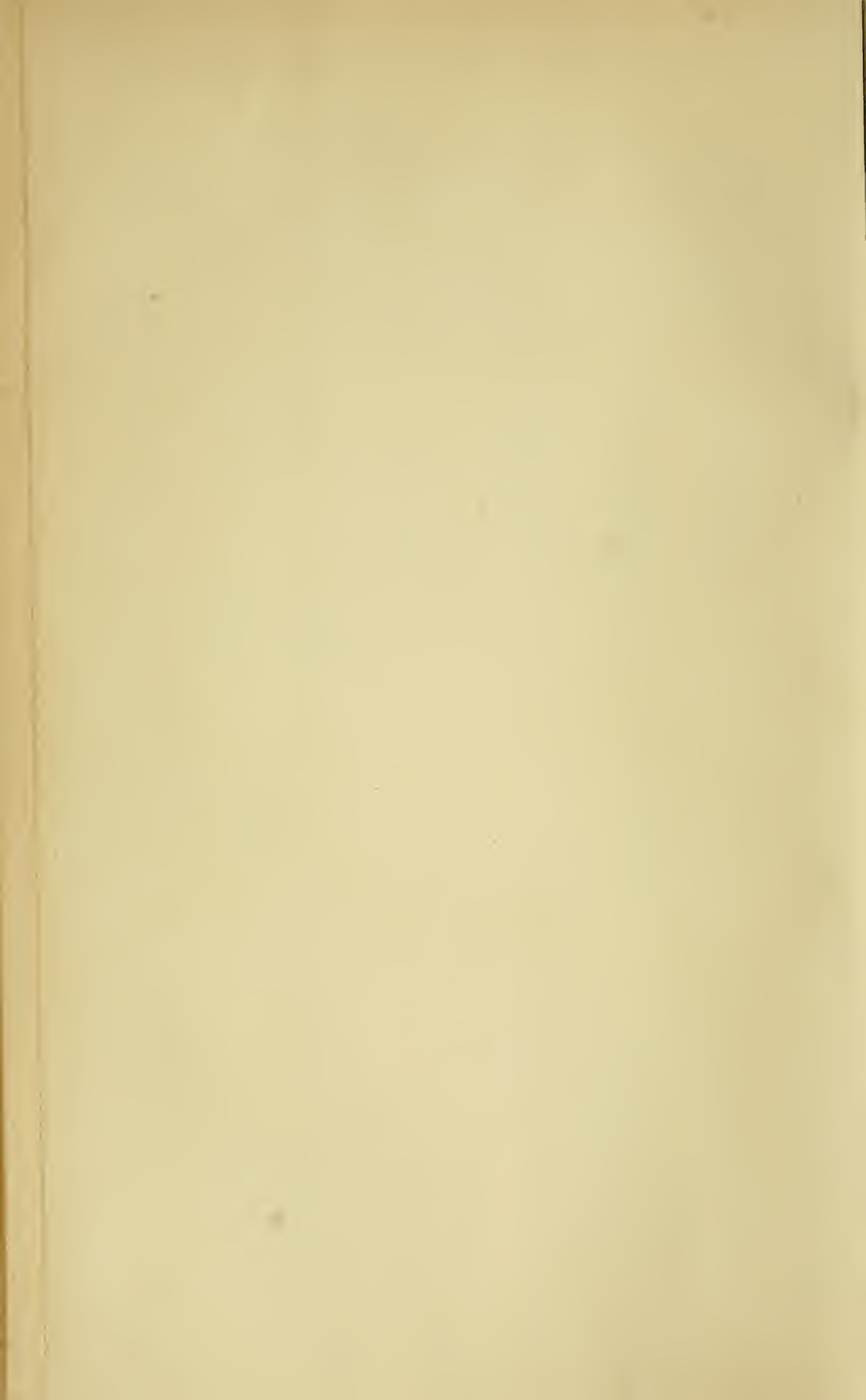


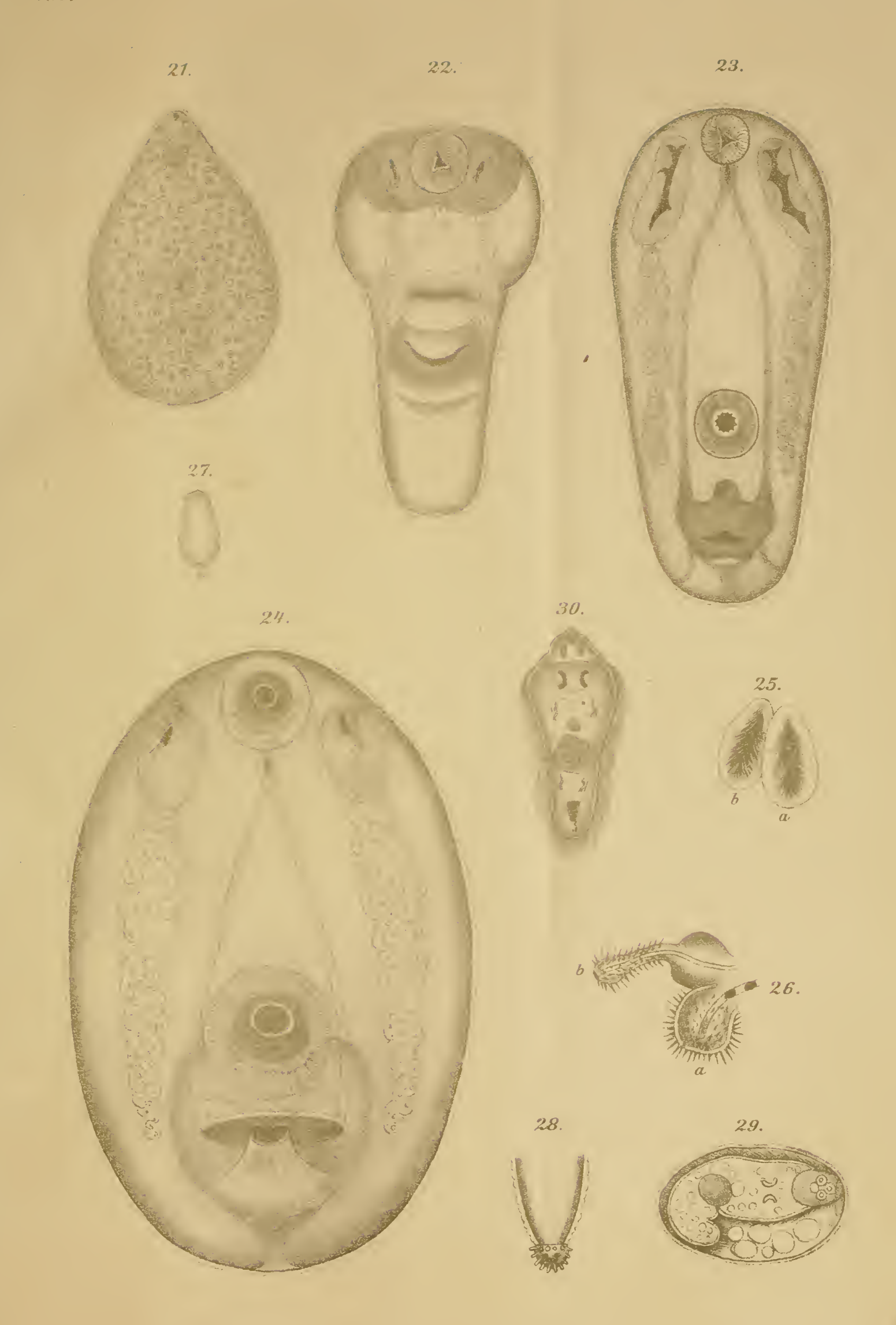
Lith. Institut v Wilh. Greve Berlin





Lith Institut v Wilh. Greve Berlin.





Lith. Institut v. Wilh. Greve Berlin



Enthelminthologica.

Von

Dr. von Linstow in Hameln.

Hierzu Tafel XII—XIV.

1. *Taenia acanthorhyncha* Wedl.

Im Darm von Podiceps minor bei Hagenau im Elsass gefunden.

Die Form der Haken ist von Wedl[1]) und Krabbe[2]) etwas anders gegeben, als ich sie gefunden habe; sie sind 0,021 mm. lang und ihre Zahl beträgt 14. Ein Wurzelast fehlt und an der untersten Stelle der Haken findet sich jederseits eine kleine dreieckige Spitze. Die kleinen Häkchen am Rostellum unterhalb des Hakenkranzes sind dreispitzig, sie messen 0,003 mm. und ist ihre Form aus der Abbildung ersichtlich.

2. *Filaria Turdi* n. sp.

Zwischen den Magenhäuten von Turdus iliacus fand ich bei Ratzeburg in grosser Menge eine geschlechtlich unentwickelte Filaria, die im Begriff war, ihre Larvenhaut abzustreifen. Das Thier ist 3,8 mm. lang und 0,12 mm. breit, dunkelgelb von Farbe, der Darm schwärzlich; der

1) Sitzungsber. d. k. Akad. XVIII, pag. 14—15, tab. IX, fig. 19—22.

2) Bidrag til kundskab om Fuglenes Baendelorme, pag. 304, tab. VII, fig. 170—171.

Oesophagus misst $^1/_8$, der Schwanz $^1/_{21}$ der Körperlänge; letzterer ist kegelförmig mit abgerundeter Spitze, ersterer kurz vor seinem Ende eingeschnürt, so dass ein länglichrunder Endtheil entsteht, wie die meisten freilebenden Nematoden ihn haben; derselbe hat keinen Zahnapparat; die Haut ist fein quergeringelt, die Muskulatur gehört zu der der Polymyarier. Der Kopf der Larve ist vorn abgerundet, seitlich mit 2 kleinen Hervorragungen.

3. *Filaria obvelata* Creplin.

= *Cosmocephalus alatus* Molin, = *Histiocephalus spiralis* Diesing.

Lebt im Oesophagus von Totanus fuscus. Warum Diesing den guten Creplin'schen Namen und Molin wieder den Diesing'schen abgeändert hat, ist nicht abzusehen.

Der Körper ist in der Mitte verdickt, nach den Enden zu stark verdünnt.

Das Kopfende ist stumpf-conisch zugespitzt, dorsal und ventral steht je eine kuglige, hyaline Lippe und seitlich je eine ähnliche, kleinere, etwas weiter nach vorn gerückt. In jeder der Submedianlinien bemerkt man eine Papille. Starke Halskrausen, die um die Dorsal- und Ventrallippe eine Schlinge machen; um den vorderen Theil des muskulösen Oesophagus legt sich ein dicker Nervenring; seitlich davon steht jederseits eine dornförmige Nackenpapille, an die vom Nervenring aus eine Nervenfaser tritt.

Das Männchen ist 5,7 mm. lang und 0,24 mm. breit; der Oesophagus hat eine Länge von 0,54 mm., dessen vorderer, dünner Theil von 0,24 mm.; der Schwanz misst $^1/_{21}$ der Körperlänge, die Halskrausen biegen 0,26 mm. vom Kopfende um, die vordere Knickung liegt 0,072 mm. von demselben; vor der Cloake stehen jederseits 4, hinter derselben jederseits 5 Papillen in einer Reihe, ausserdem noch 2 zwischen dem letzten Paar. Die Cirren sind sehr verschieden, der rechte misst 0,13, der linke 0,42 mm.; die Bursa ist mässig breit; zwischen der 4. und 5. Papille ist ein grösserer Zwischenraum.

Das Weibchen ist 9,77 mm. lang und 0,41 mm. breit; der Oesaphagus hat eine Totallänge von 0,9 mm., sein vorderer dünner Theil misst 0,38 mm.; der Schwanz misst $^1/_{45}$ der Körperlänge, die Halskrausen sind 0,44 mm. lang und 0,11 mm. vom Kopfende eingeknickt. Es enthält eine höchst ansehnliche Zahl elliptischer, dickschaliger Eier, die 0,026 mm. lang und 0,021 mm. breit sind; am Schwanzende steht ein eigenthümliches, becherförmiges Organ, das von Dujardin[1]) bereits erwähnt wird. Die Vulva liegt etwas vor der Körpermitte, der durch sie gebildete vordere Theil verhält sich zum hinteren wie 3:4.

4. *Filaria tridentata* m.

Das zu dem von mir[2]) im Darm von Colymbus arcticus gefundene Weibchen dieser Art gehörige Männchen fand ich im Oesophagus von Larus ridibundus.

Die Haut ist undeutlich quergeringelt, Halskrausen finden sich nicht; die Nackenpapille ist genau dieselbe, wie sie beim Weibchen beschrieben und abgebildet wurde; sie liegt 0,2 mm. vom Kopfende entfernt.

Das Männchen ist 5,5 mm. lang und 0,13 mm. breit. Der vordere nicht muskulöse Theil des Oesophagus misst 0,14 mm.; der ganze Oesophagus 0,62 mm., = $^1/_9$ der Körperlänge, der Schwanz ist $^1/_{32}$ derselben lang. Der Mund hat 2 kurze, kegelförmige Lippen. Das rechte Spiculum ist an der Wurzel blasig aufgetrieben, es misst 0,11 mm., das linke 0,4 mm.; beide haben an ihrer Wurzel einen Musculus retractor und protractor; das kleinere rechte scheint die Aufgabe zu haben, die Vulva zu eröffnen, worauf das zweite, dünnere eindringt und mit ihm zugleich der Same einfliesst, letzteres folgt im Verlaufe ganz dem Vas deferens. Die Bursa ist ziemlich breit; vor der Cloake stehen jederseits 4, dahinter 5 Papillen in einer Reihe, die nach der Cloake zu stark nach innen gebogen ist, ausserdem finden sich 2 zwischen den beiden

---

1) Histoire des Helminthes pag. 101.

2) Dieses Archiv 1877, pag. 10—11, tab. I, fig. 17.

hintersten. Zwischen der 2. und 3. Papille ist ein grösserer Zwischenraum.

5. *Filaria Strigis* n. sp.
= *Trichina affinis* Wedl e. p.

Von den 7 als Trichina beschriebenen Species gehört nur Tr. spiralis in diese Gattung, die anderen (Trichina affinis Wedl, agilissima Molin (= Lacertae Diesing), Anguillae Bowman, circumflexa Polonio, Cyprinorum Diesing, microscopica Polonio) sind Nematodenlarven verschiedener Gattungen. Wedl's Art affinis umfasst ihrerseits wieder verschiedene Species; sie wurde in Felis, Canis, Meles, Talpa, Larus, Buteo, Grus gefunden. Die aus Grus (und Ciconia) habe ich bereits als Filaria Gruis beschrieben.

Filaria Strigis lebt in Kapseln an der äusseren Darmwand von Strix otus. Sie ist eine Larvenform, die sehr an Fil. Gruis erinnert; die Länge beträgt 1,3 mm., die Breite 0,085 mm. Das Vestibulum misst 0,075 mm., der vordere dünne Theil des Oesophagus 0,12 mm.; der ganze Oesophagus 0,65, der Schwanz 0,043 mm. Die Länge des Oesophagus verhält sich zu der des ganzen Thieres wie 22 : 49. Der Mund führt ebenfalls 2 conische Zähne wie Fil. Gruis; letztere Art ist mehr als doppelt so gross wie diese, die Knöpfchen am Schwanzende sind bei dieser Species dagegen viel grösser und stehen viel weniger dicht als bei Fil. Gruis. Eine Filaria ist die Art zweifellos, und da der Name Filaria affinis bereits anderweit vergeben ist, so habe ich den obigen gewählt.

6. *Trichosoma contortum* Creplin.

Im Oesophagus von Corvus corone, Larus ridibundus, Sturnus vulgaris, Anas crecca gefunden, bei letzteren beiden frei, bei ersteren beiden unter dem Epithel. Am Wachsthum nimmt fast nur der hinter der Vulva gelegene Körper Theil, in dem die Fortpflanzungsorgane sich entwickeln, wie dasselbe bei Trichodes crassicauda der Fall ist. Bei einem geschlechtlich noch nicht entwickelten 16,6 mm. langen Weibchen verhielt sich der Körpertheil

vor der Vulva zu dem hinteren wie 4 : 6, bei einem geschlechtsreifen 26 mm. langen wie 4 : 17. Die Eier sind wenig constant in ihrer Grösse; die Breite schwankt zwischen 0,026 und 0,036 mm., die Länge zwischen 0,052 und 0,069 mm., ähnlich wie bei Trichodes crassicauda.

7. *Trichosoma resectum* Duj.

aus Corvus glandarius. Als Altersmetamorphose findet man statt der Stachelbänder eine dunkel rothbraune Pigmentirung der Zellen, aus denen jene bestehen, so dass die Thiere statt der Stacheln 3 dunkle, sehr scharf markirte Längsstreifen, einen schmalen Bauch- und 2 breitere Seitenstreifen zeigen, was ihnen ein sehr eigenthümliches Ansehen giebt.

8. *Trichosoma obtusum* Rud.

Im Oesophagus von Strix otus fand sich ein 13,5 mm. langes Exemplar, ohne Geschlechtsentwicklung, das im Begriff war die Larvenhaut abzustreifen. Die innere Auskleidung des Rectum wird mit abgestossen und finden sich noch kleine Stachelbänder; die Länge des Oesophagus beträgt $^1/_4$ der Körperlänge.

9. *Trichosoma pachyderma* n. sp.

Im Oesophagus von Podiceps minor, bei Hagenau, lockenförmig aufgerollt, wie Trichosoma contortum. Die Haut ist sehr stark, ein Rückenband von der Breite 5 : 7 und ein Bauchband von 1 : 10 zum Körperdurchmesser findet sich, letzteres zeigt wenig Stäbchen; die beiden Drüsen am Ende des Oesophagus sind gelblich.

Das Männchen ist 12 mm. lang und 0,096 mm. breit; der Oesophagus misst $^1/_3$ der Körperlänge, die Cirrusscheide ist bedornt (Echinotheca).

Das Weibchen ist 19 mm. lang und 0,16 mm. breit; der Oesophagus ist $^1/_5$ der Körperlänge gross, die glattschaligen Eier sind 0,052 mm. lang und 0,023 mm. breit.

Die Unterschiede von Tr. contortum ergeben sich aus Eberth's Beschreibung dieser Art leicht.

10. *Trichosoma breve* n. sp.

Diese sehr zarte und feine Art lebt bei Ratzeburg im Darm von Totanus fuscus, und habe ich nur Weibchen gefunden.

Die Länge beträgt 6,7 mm., die Breite 0,072 mm. Es finden sich Seitenbänder von 7 : 22 Breite zum Körperdurchmesser, in denen die Stacheln sehr spärlich stehen. Die Vulva liegt 0,08 mm. unterhalb des Endes des Oesophagus; die Zellen im letzteren sind sehr kurz, ihre Länge verhält sich zur Breite wie 3 : 8. Der Oesophagus misst $^2/_5$ der Körperlänge; die Eier sind 0,049 mm. lang und 0,026 mm. breit.

11. *Dispharagus denudatus* Duj.

Unter dem Namen Cucullanus pachystomus beschrieb ich [1]) eine im Darm von Bliccopsis abramorutilus H. (so muss es statt Bliccopsis rutiloides heissen) gefundene Art, von der ich irrthümlich angab, dass das Männchen 2 gleichlange Spicula besitze, während wiederholte Untersuchungen ergaben, dass dieselben ungleich sind. Damit ist aber augenscheinlich geworden, dass die Art mit Dujardins [2]) Dispharagus denudatus aus Cyprinus erytrophthalmus identisch ist. Bei Cucullanus kann die Art also nicht stehen bleiben, mit Filaria ist sie wegen der 8 präanalen Papillen nicht zu vereinigen, und dürfte es am zweckmässigsten sein, ihr für's erste den alten Namen zu lassen. In Squalius cephalus gefundene Männchen haben links 8, rechts 7 präanale Papillen, ausserdem steht noch weit zur Seite gerückt, zwischen 2. und 3. präanaler Papille vom Anus ab gezählt, je eine. Das rechte Spiculum ist 0,066, das linke 0,3 mm. lang. Das erwachsene Männchen ist 5 mm. lang, und 0,11 mm. breit. Das erwachsene Weibchen misst

1) Dieses Archiv 1873, pag. 296—267, tab. XIII, fig. 3—4.

2) Histoire des Helminthes, pag. 81, pl. 3, fig. G.

6 mm. und ist 0,26 mm. breit. Der erste Theil des Oesophagus ist 0,3, der ganze 3,4, der Schwanz 0,17 mm. lang; 0,25 mm. vom Kopfende ist die Excretionsgefässmündung, die Vulva theilt den Körper so, dass der durch sie gebildete Körperabschnitt sich zum hinteren verhält wie 5 : 2. Die dickschaligen Eier sind 0,02 mm. breit und 0,039 mm. lang. Am Innenrande des vorderen Umfanges der becherförmigen Mundhöhle stehen 12 kleine Chitinstäbchen in der Längsaxe des Körpers.

12. *Ascaris Vimbae* n. sp.

Eine Ascarislarve, die in der Darmwand und der Leber von Abramis vimba (aus der Weser bei Hameln) lebt. Die Länge beträgt 1 mm., die Breite 0,052 mm. Der Oesophagus misst $^1/_6$, der Schwanz $^1/_{17}$ der Körperlänge; dieser ist kegelförmig, mit gerundeter Spitze; die Umgebung des Anus ist stark gewulstet, die Haut schwach geringelt, die Seitenmembranen sehr stark entwickelt.

Der Mund hat drei rundliche Lippen, von denen die beiden dorso-lateralen symmetrisch sind, während die grössere ventrale an ihrer Innenseite einen spitzen Bohrzahn führt.

Die in unseren Batrachiern lebenden drei Arten, Nematoxys ornatus und commutatus, sowie Oxysoma brevicaudatum gleichen sich scheinbar in ihren Weibchen sehr, von ersteren beiden giebt Schneider an, dass man sie gar nicht unterscheiden könne; die 3 Arten sind, obgleich die Männchen sich auf den ersten Blick unterscheiden, viel verwechselt worden, und ist die ältere Literatur zum Theil unerklärbar; besonders die Literatur, die Diesing unter Ascaris acuminata aufführt, bezieht sich wohl auf alle drei Arten.

13 *Oxysoma brevicaudatum* Zed.

Heterahis brevicaudata Dujardin. Hist. des Helm. pag. 228 tab. V fig. E.

Schneider, Monogr. d. Nemat. pag. 114—115. tab. XI. fig. 1 a—b.

Aus dem Darm von Anguis fragilis. Schneider tadelt Dujardin wegen seiner Ungenauigkeit, der aber die Papillen des männlichen Schwanzendes richtiger gezählt hat, als ersterer.

Es finden sich jederseit 16 Papillen, 10 prä-, 3 postanale und 3 neben der Cloake; die Cirren sind ungemein lang, sie messen über die Hälfte ($^6/_{11}$) der Körperlänge; das accessorische Chitinstück ist sichelförmig und 0,085 mm. lang.

Das Weibchen hat keine Papillen, der Schwanz von $^1/_{28}$ Körperlänge, ist an der Bauchseite nach der Spitze zu dicht hinter dem Anus plötzlich stark verjüngt; das Oesophaguslumen ist stark chitinisirt, der Bulbus ist gross, $^5/_7$ des Körperdurchmessers breit, die Ventilzähne in demselben sind stark entwickelt; am Anfange des Oesophagus steht ein 0,059 mm. langes Vestibulum, das bei Nematoxys fehlt. Die Muskelzellen sind 0,92 mm. lang und 0,058 mm. breit.

14. *Nematoxys commutatus* Rud.

Schneider, Monogr. d. Nemat. pag. 113, tab. XII, fig. 2.
Ascaris acuminata Aut. e. p.
Ascaris brevicaudata Aut. e. p.

Die Cirren sind 0,25 mm. lang, das accessorische Stück ist länglich rund, am oberen Drittel etwas seitlich eingezogen. Die Schwanzspitze hat jederseits 9 knotig vortretende Papillen, ausserdem seitlich von der Cloake 2 und hinter derselben eine Papille.

Das Weibchen zeigt am ganzen Körper unregelmässig gestellte Papillen, der Schwanz misst $^1/_9$ der Körperlänge; das Oesophaguslumen ist stark chitinisirt, der Bulbus ist gross, $^3/_5$ des Körperdurchmessers breit, die Ventilzähne sind sehr gross und stark ausgeprägt. Ausser den auf den Körper zerstreuten Papillen sind auf der Bauchseite jederseits in einer Reihe 3 postanale Papillen constant, welche die Stelle einnehmen etwa wie bei den Männchen. Vor dem Anus findet sich ein querliegender Wulst.

An den Muskelzellen von Nematoxys commutatus und ornatus habe ich keinen Unterschied finden können; sie sind durchschnittlich 0,8 mm. lang und 0,058 mm. breit;

Schneider, der hier den einzigen Unterschied zwischen beiden Arten gefunden hat, macht denselben bei der Artbeschreibung nicht namhaft.

15. *Nematoxys ornatus* Duj.

Schneider, Monogr. d. Nemat. pag. 112—113, tab. XII, fig. 5.

Oxyuris ornata Dujardin, Hist. nat. des Helm. pag. 144, tab. 5, fig. g.

Oxyuris ornata Walter, Z. f. wiss. Zool. VIII, pag. 163, tab. V—VI; IX, pag. 485, tab. XIV.

An postanalen Papillen finden sich 7 bauchständige, 2 seitliche und 7 rückenständige. Die 10 Chitinapparate, die in 2 Reihen vor der Cloake stehen, sind augenscheinlich keine Saugwerkzeuge, sondern Stützen für die Scheiden der durchtretenden Nerven; sie bestehen aus einem grösseren, vorderen und einem kleineren, hinteren Theil; ersterer zeigt eine Röhre, durch die der Nerv tritt; übrigens ist der ganze Körper mit Papillen besetzt; das äusserste Schwanzende ist fein zugespitzt. Das accessorische Stück ist sichelförmig und grösser als die feinen, stäbchenförmigen Cirren.

Das Weibchen zeigt Papillen am ganzen Körper; der Oesophagus misst $1/9$ der Körperlänge; das Oesophaguslumen ist wenig chitinisirt, der Bulbus ist klein, von $1/3$ Körperdurchmesser; die Ventilzähne sind schwach entwickelt, oft kaum bemerkbar. Das Schwanzende hat eine lange, pfriemenförmige Spitze, die in der Mitte abgeschnürt ist; an der Einschnürungsstelle durchbohren zwei Kanäle seitlich nach hinten gerichtet die Haut.

Die Papillen, welche sich so zahlreich bei den Nematoden, besonders bei den Männchen in der Umgebung der Geschlechtsöffnung finden, sind augenscheinlich die Endpunkte für Tastnerven; oft sieht man den Nervenfaden hineintreten.

Da die Thiere im Finstern leben, so können sie nur durch den Tastsinn die Weibchen und deren Geschlechtsöffnung auffinden.

16. *Dactylogyrus malleus* n. sp.

An den Kiemen von Barbus fluviatilis aus der Weser bei Hameln.

Länge 0,66 mm., Breite 0,12 mm. Der Kopf ist in 2 Zipfel gespalten und jederseits münden in dieselben die Ausführungsgänge von Leimdrüsen; legt man das Thier in Wasser, so quillt das Secret in kugligen Tröpfchen hervor, die stark lichtbrechend sind. Die 4 Ocellen befinden sich an der gewöhnlichen Stelle, etwa in der Höhe des Schlundkopfes, dann folgt weiter nach hinten die spindelförmige Vesicula seminalis superior, an deren hinterem Ende sich der hakenförmige Cirrus befindet; dicht bei demselben bemerkt man die weibliche Geschlechtsöffnung, deren Mündung von einem complicirten Chitinapparat unterstützt wird, der schwer zu beschreiben ist, und aus der Abbildung zu ersehen ist. Weiter nach hinten, ungefähr in der Mitte des Körpers, bemerkt man die zum weiblichen Geschlechtsapparat gehörige, mehr rundliche Vesicula seminalis inferior, an deren vorderem, den Geschlechtsöffnungen zugekehrten Ende wiederum ein sehr auffallender, hohler Chitinhaken steht. Derselbe ist wie ein Hahn eines Fasses gebogen, vorn rundlich und geschlossen, aber mit einer seitlichen, ovalen Oeffnung, an der zum Verschluss ein bewegliches Chitinplättchen angebracht ist. Ich halte diesen zweiten Bauchhaken für einen Ventilapparat, der das Zurückströmen des Samens verhindern soll, also für ein Analogon des von mir beschriebenen sanduhrförmigen Körpers in Taenia depressa.

Die Schwanzscheibe trägt 2 grosse Haken von 0,059 mm. Länge, zwischen ihnen ist ein 0,043 mm. breites Verbindungsglied, die 14 kleinen Randhaken messen 0,031 mm. und sind am letzten Drittel plötzlich verjüngt; ausserdem liegt über dem genannten Verbindungsglied, mehr nach der Rückenseite zu, ein 0,034 mm. breites und 0,023 mm. langes ⅃-förmiges Chitinstückchen, das zu Muskelansätzen dienen dürfte.

17. *Dactylogyrus Dujardinianus* Dies.

Die von mir unter diesem Namen beschriebene Form

gehört zu Dactylogyrus crucifer Wagner, und ist die Art Dujardinianus wohl kaum aufrecht zu erhalten.

18. *Distomum macrophallos* m.

lebt auch im Darm von Totanus fuscus.

19. *Distomum spinulosum* Rud.

aus dem Darm von Totanus fuscus. Die vorderen 2 Drittheile des Körpers sind mit starken, zerstreut liegenden Stacheln bewehrt. Der Umkreis des Mundsaugnapfes trägt 22 gleich grosse Stacheln, die 0,029 mm. lang sind. Der Mundsaugnapf hat einen Durchmesser von 0,056 mm., der Bauchsaugnapf von 0,21 mm.; letzterer steht etwas vor der Körpermitte. Die Darmschenkel reichen ganz bis an's Körperende. Die Länge des Thieres beträgt 3 mm., die Breite 0,4 mm. Die grossen wenig zahlreichen Eier sind 0,088 mm. lang und 0,059 mm. breit.

20. *Distomum baculus* Dies.

aus dem Darm von Mergus albellus. Die Form erinnert an Distomum recurvatum m., ist aber gerade gestreckt; der Körper ist ohne Stacheln, der Umkreis des Mundsaugnapfes ist mit 45 Stacheln bewaffnet; an den beiden Enden der Stachelreihen stehen jederseits 4 grössere, die 0,039 mm. messen; die Reihe selbst ist eine doppelte, in der vorderen stehen 18 kleinere Stacheln von 0,023 mm. Länge und mit ihnen abwechselnd dahinter 19 grössere, die 0,033 mm. lang sind. Der Mundsaugnapf hat einen Durchmesser von 0,082 mm., der Bauchsaugnapf, der wenig vor der Körpermitte steht, ist kuglig aufgetrieben und misst 0,25 mm. Das ganze Thier nimmt von vorn nach hinten stetig an Breite zu; es ist 1,74 mm. lang, hinten 0,36 mm. breit und noch nicht geschlechtlich entwickelt.

21. *Distomum eurystomum* n. sp.

aus dem Darm von Anas clangula. Die Zahl der Distomen, die cylindrisch und ohne Stachelbewaffnung sind und bei

denen der Mundsaugnapf grösser als der Bauchsaugnapf ist, ist eine sehr kleine und Diesing[1]) führt deren nur 8 auf.

Bei der gefundenen Form sind erst die männlichen Geschlechtsorgane vollkommen entwickelt; die Länge beträgt 0,7, die Breite 0,29 mm. Der Mundsaugnapf ist auffallend gross und misst 0,2 mm., der Bauchsaugnapf 0,1 mm.; letzterer liegt etwas vor der Körpermitte. Rechts neben letzterem liegt der Cirrusbeutel und biegt halbmondförmig um denselben nach vorn um; unmittelbar dahinter, ebenfalls nach rechts gerückt, liegt der Keimstock; die Hoden finden sich im hintersten Theile des Körpers, schräg neben einander, der rechte zuhinterst. Die Dotterstöcke nehmen die Seitenwände ein, und zwar von der Schwanzspitze bis in die Gegend des Hinterrandes des Mundsaugnapfes.

22. *Distomum ferruginosum* n. sp.

aus dem Darm von Barbus fluviatilis bei Hameln. Jung farblos, erwachsen mit rostrothem Pigment dicht durchsetzt; der ganze Körper hat einen gleichmässigen, starken Stachelbesatz. Die Länge beträgt 1,25 mm., die Breite 0,52 mm. Der Mundsaugnapf misst 0,21, der Bauchsaugnapf 0,25 mm., Zuhinterst im Körper liegt der grosse Keimstock. Davor neben einander beide Hoden, über die quer der Dotterausmündungsgang sich hinzieht; die Dotterstöcke sind wenig ausgedehnt, sie liegen im 3. Viertel des Seitenrandes beiderseits. Der Schlundkopf ist sehr stark. Der Darm gabelt sich dicht vor dem Bauchsaugnapf, die Schenkel desselben reichen bis zur Mitte des Keimstocks. Links vom Bauchsaugnapf liegen die Ausmündungen der Geschlechtsorgane; im eingezogenen Zustande gleichen sie 2 eiförmigen Körpern mit einer strahligen Zeichnung im Innern, die durch mit den Spitzen zusammenliegende Stacheln hervorgerufen wird, nach aussen die weibliche Oeffnung; vorgestülpt ist letztere kugelförmig, das männliche Organ gleicht dem Cirrus vieler Vogeltänien, und

---

1) Systema Helminthum I., pag. 374—376.

beide sind mit grossen Stacheln besetzt; die 0,023 mm. langen und 0,015 mm. breiten Eier führen an dem der Deckelseite entgegengesetzten Ende einen kleinen Haken.

Eingekapselte Trematodenlarven.

23. *Monostomum Viviparae* n. sp.

aus Vivipara vera (Paludina vivipara), in kugligen sehr starken, doppelwandigen Kapseln; man findet Mundsaugnapf und Schlundkopf, dahinter einen querverlaufenden Gefässstrang, der 3 parallele Aeste nach hinten schickt, deren beide seitliche nach hinten anschwellen; vorn geben sie jeder einen kurzen, blinden Seitenast ab.

24. *Distomum Phryganeae* n. sp.

In ziemlich dünnwandigen, kugligen Kapseln von 0,26 mm. Durchmesser, in der Leibeshöhle der Larve von Phryganea grandis gefunden. Der Körper ist ganz mit Stacheln besetzt; der Mundsaugnapf hat 0,072 mm. im Durchmesser, der Bauchsaugnapf 0,098 mm. Die in Phryganiden gefundene Larve von Distomum retusum kann diese Form nicht sein, da bei diesem Distomum der Mundsaugnapf doppelt so gross wie der Bauchsaugnapf ist.

25. *Distomum Bufonis* n. sp.

Aussen am Darm von Bufo vulgaris eingekapselt; Länge 0,9 mm., Breite 0,06 mm.; Gestalt sehr gedrungen, keine Geschlechtsorgane, Mundsaugnapf 0,138 mm., Bauchsaugnapf 0,164 mm. gross.

26.. *Distomum agamos* m.

auch in der Leibeshöhle von Asellus aquaticus gefunden, hier jedoch ohne Eierbildung; die Kapseln haben einen Durchmesser von 0,48 mm.; sie sind kuglig und dünnwandig; Mundsaugnapf 0,15 mm., Bauchsaugnapf 0,26 mm.

27. *Distomum Bliccae* n. sp.

Eingekapselt in den Muskeln von Blicca bjoerkna. Die nicht dickwandigen, kugligen Kapseln haben einen

Durchmesser von 0,24 mm. Das Distomum ist mit feinen Stacheln besetzt; der Mundsaugnapf misst 0,033 mm., der Bauchsaugnapf 0,046 mm.

28. *Distomum Viviparae fasciatae* n. sp.

In kugligen Kapseln aus Vivipara fasciata (Paludina achatina), die eine innere, dünnwandige, vom Parasiten und eine äussere, sehr dickwandige vom Wirth exsudirte Schicht haben; letztere zeigt einen Durchmesser von 0,29 mm. Der ganze Körper ist dicht mit feinen Stacheln besetzt; der Mundsaugnapf misst 0,029 mm., der Bauchsaugnapf 0,036 mm.

29. *Distomum Palaemonis* n. sp.

Aus Palaemon serratus. Die Kapsel ist kuglig und membranös, mit einem Durchmesser von 0,38 mm. Der Insasse ist 0,72 mm. lang und 0,41 mm. breit; der Mundsaugnapf misst 0,14, der Bauchsaugnapf 0,2 mm. Beide Hoden sind deutlich entwickelt, die Darmschenkel reichen fast bis an's hintere Körperende.

30. *Distomum Gammari* n. sp.

Aus Gammarus pulex vom Ratzeburger See. Die Kapseln sind kuglig, mässig dickwandig, von 0,38 mm. Durchmesser. Der Mundsaugnapf misst 0,18 mm., der Bauchsaugnapf 0,079 mm.; die Dotterstöcke und Hoden sind schon sichtbar.

31. *Distomum Viperae* n. sp.

In dünnrandigen, eiförmigen Kapseln aus der Leibeshöhle von Vipera berus, deren Länge 0,9 mm. und die Breite 0,66 mm. beträgt.

Das Thier ist langgestreckt mit kleinen Saugnäpfen, es ist 0,54 mm. lang und 0,22 mm. breit. Der Mundsaugnapf misst 0,072 mm., der in der Mitte des Körpers liegende Bauchsaugnapf 0,059 mm.

32. *Distomum Planorbis cornei* n. sp.

aus Planorbis corneus. Gestalt gestreckt eiförmig, vorn dicker, Schlundkopf sehr stark ausgebildet, die Darmschenkel reichen bis zu $^3/_4$ der Länge, zwischen ihnen liegt ein gestreckt-eiförmiger Körper mit dem längeren Durchmesser in der Längsachse des Thieres. Das Thier ist 0,78 mm. lang und 0,23 mm. breit. Mund- und Bauchsaugnapf gleich gross mit einem Durchmesser von 0,013 mm., letzterer ist sehr prominent und schräg nach vorn gerichtet.

Zur Artenkenntniss, Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Genus Holostomum.

33. *Holostomum sphaerula* Duj.

aus dem Darm von Corvus corone. Länge 2,5 mm., Breite 1,2 mm. Der Vorderkörper ist kugelförmig, etwas kürzer als der hintere Theil, vorn gerade abgestutzt und mit rundlichen Vorsprüngen. Die Dotterstöcke reichen bis in die hintere Hälfte des vorderen Körpertheils, die Eier sind 0,11 mm. lang und 0,072 mm. breit; der Mundsaugnapf misst 0,28 mm., der Bauchsaugnapf 0,38 mm.

35. *Holostomum cornu* Nitzsch.

Aus dem Darm von Ardea cinerea. Ich besitze nur unreife Exemplare, die 4 mm. lang und 1 mm. breit sind; der hintere Körpertheil ist 3mal länger und etwas schmäler als der vordere und reichen die Dotterstöcke nicht bis in den letzteren.

34. *Holostomum variabile* Nitzsch.

Aus dem Darm von Strix flammea. Der vordere Körpertheil ist halb so lang als der hintere, die Dotterstöcke reichen in ersterem bis weit nach vorn, Mundsaugnapf 0,11 mm., Bauchsaugnapf 0,23 mm. Die Eier sind 0,14 mm. lang und 0,072 mm. breit. Das Thier misst 2,5 mm. und hat einen Durchmesser von 0,6 mm.

36. *Holostomum rotundatum* n. sp.

Aus dem Darm von Lanius collurio; gleicht an Grösse und Gestalt dem Holostomum sphaerula, der Vorderrand ist aber ohne rundliche Vorsprünge und ist das Verhältniss

der Durchmesser des Mund- und Saugnapfes bei Hol. sph. wie 3 : 4, bei Hol. rotund. wie 4 : 5. Die Länge beträgt 2,1 mm., die Breite 1,2 mm. Die Dotterstöcke reichen bis weit in den Vordertheil hinein; der Mundsaugnapf hat einen Durchmesser von 0,24, der Bauchsaugnapf von 0,3 mm. Die Eier sind 0,14 mm. lang und 0,069 mm. breit.

37. *Holostomum gracile* Duj.

Aus dem Darm von Mergus merganser und albellus. Der Einschnitt zwischen vorderem und hinterem Körpertheile ist tief, ersterer ist 0,9 mm. lang und 0,66 mm. breit, letzterer 1,4 mm. lang und 0,54 mm. breit. Der vordere Körpertheil ist ganz ohne Dotterstock und daher hell gefärbt, der Darm ist dunkel pigmentirt. Mundsaugnapf 0,13 mm., Bauchsaugnapf 0,2 mm. Die Eier sind 0,11 mm. lang und 0,067 mm. breit.

38. *Holostomum erraticum* Duj.

Aus dem Darm von Colymbus arcticus und Mergus merganser. Länge 3 mm., vorderer Körpertheil relativ sehr gross, meist länger als der hintere Abschnitt, er misst 1,16 mm. und ist 0,6 mm. breit und ist nach hinten zu kuglig aufgetrieben. Der hintere Abschnitt ist anfangs bedeutend schmaler als der vordere, und verdickt sich nach hinten zu allmählich, wo er 0,46 mm. breit wird; seine Länge beträgt 1,4 mm. Der Mundsaugnapf misst 0,072 mm. im Durchmesser, der Bauchsaugnapf 0,08 mm. Links und rechts von ersterem treten ohrförmig 2 Spitzen vor, in denen die Reservoirs der Leimdrüsen liegen, die in 6 Längsreihen im Vorderkörper sich hinziehen. Hinter den ohrförmigen Vorsprüngen verbreitert sich der Körper plötzlich. Die Dotterstöcke treten in mehreren parallelen Längssträngen in den vorderen Körper hinein und umgehen bogenförmig einen kugligen Körper, von dem weiter unten die Rede sein wird. Die Eier sind 0,11 mm. lang und 0,066 mm. breit.

39. *Holostomum cornucopiae* Molin.

Aus dem Darm von Strix otus, bei Hameln gefunden. Eine grosse Art von 6 mm. Länge und 2 mm. Breite. Der

Mundsaugnapf misst 0,2 mm., der Bauchsaugnapf 0,32 mm.; beide haben concentrische Ringe von feinen Zähnchen. Seitlich neben ersterem stehen 2 grosse, ovale, scharf markirte Körper von gelber Farbe, die 0,48 mm. lang und 0,18 mm. breit sind. Die Darmschenkel reichen bis an das Hinterende des Körpers; das Kopfende hat 5 rundliche, lappige Vorsprünge, die aufgerichtet werden können, 2 in der Mittellinie verwachsene Rückenlappen, 2 Seitenlappen und einen Bauchlappen, an dessen Innenseite der Mundsaugnapf steht. Die Muskulatur dieser Lappen ist eine sehr kräftige, und das ganze bildet einen sehr energisch wirkenden Saugapparat, mit dessen Hülfe das Thier sich so fest an die Darmwand seines Trägers saugt, dass man es mit demselben Kraftaufwand von derselben losreissen muss, wie etwa einen Echinorrhynchus oder Heterakis foveolata etc. An der Stelle, wo es sass, sieht man eine kleine papillenartige Verwölbung der Darmhaut, in deren Mitte ein blutiger Punkt ist, wo offenbar die Zähnchen des Mundsaugnapfes sich eingebohrt und letzteres Blut gesogen hat, wie auch die Darmschenkel von Blut erfüllt sind. Am Schwanzende ist ein ausstülpbares, sich dann nach der Bauchfläche krümmendes Organ, von elastischen Ringfasern gestützt, die Ausmündungsstelle der Geschlechtsorgane. Die gedeckelten Eier sind 0,12 mm. lang und 0,085 mm. breit.

Das Genus Holostomum ist bisher von den Helminthologen sehr stiefmütterlich behandelt worden; der innere Bau ist schwer zu verstehen, und es finden sich keine Körper, wie Haken, etc., die man nach Anzahl, Form und Grösse unterscheiden könnte, so dass die Artunterscheidung auf grosse Schwierigkeiten stösst.

Der Körper ist durch eine ringförmige Einschnürung in 2 Hälften getheilt, deren vordere die Saugnäpfe trägt. Das Vorderende kommt in 2 verschiedenen Formen vor; entweder besteht ein Kopfzapfen, der seitlich vom Mundsaugnapf 2 ohrförmige Vorsprünge zeigt, in dem je ein länglich-runder Körper liegt, welcher die Reservoirs von Leimdrüsen darstellt, die in traubenförmigen Längsreihen im vorderen Körperabschnitt liegen, ähnlich wie es beim

Genus Dactylogyrus und Gyrodactylus beobachtet ist; die Haut über ihnen ist von parallelen Ausmündungsgängen dicht durchsetzt. Unmittelbar auf den Mundsaugnapf folgt ein länglichrunder Schlundkopf, aus dem in spitzem Winkel 2 Darmschenkel sich abzweigen, die bis an's hintere Leibesende reichen. Bei den Distomen theilt sich der Darm meistens erst dicht vor dem Bauchsaugnapf. Der Bauchsaugnapf pflegt grösser zu sein als der Mundsaugnapf. Der hintere Körpertheil ist bei erwachsenen Exemplaren der grössere, während er bei jungen einen kleinen schwanzähnlichen Anfang des vorderen bildet. — Bei der anderen Form ist das Körperende vorn gerade abgestutzt, von einem ringförmigen Saum umgeben, der 5 solcher rundlicher, lappiger Vorsprünge einschliesst, wie sie bei Holostomum cornucopiae geschildert wurden. Bei den hierher gehörigen Formen liegen zur Seite von Mundsaugnapf und Schlundkopf 2 grosse, ovale, meist gelbe Körper, die keine Funktion zu haben scheinen, und auf die ich noch später zurückkomme. Dicht hinter dem Bauchsaugnapfe nun liegt ein grosser, rundlicher Körper, stets viel grösser als der Bauchsaugnapf, welcher ebenfalls nicht zu funktioniren scheint, und dessen Bedeutung auch weiter unten besprochen werden soll.

Die Geschlechtsorgane sind denen der Distomen ganz analog gebildet, nur dass die Ausmündungsgänge am Schwanzende liegen. In der Mitte des Hinterkörpers liegen die beiden grossen Hoden hintereinander, hinter ihnen die Vesicula seminalis superior, die hier inferior heissen müsste, doch möge auf Rücksicht auf Uebereinstimmung mit den Distomen diese Bezeichnung beibehalten werden. Zu hinterst im Körper liegt ein grosses ein- und ausstülpbares Organ, von abgestumpft-kegelförmiger Gestalt, in das nebeneinander die männlichen und weiblichen Geschlechtsproducte ausmünden; einen Cirrus habe ich nirgends gesehen. Vor dem vordersten Hoden liegt der Keimstock, der nach der Bauchseite zu seinen Ausführungsgang hat, dicht daneben liegt die Vesicula seminalis inferior (hier superior); der Dotterstock ist sehr ausgedehnt und liegt längs der ganzen Rückenseite; sein Ausmündungsgang tritt zwischen

beiden Hoden hindurch, wendet sich dann nach vorn, und vereint sich mit dem Ausführungsgange des Keimstocks, nachdem er zuvor einen Ast rückwärts und nach der Bauchseite zu abgegeben hat, die in's Freie mündet und überflüssige Dottersubstanz abzuführen hat. (Laurer'scher Kanal.) Der Eiergang entspringt von dem oben erwähnten Vereinigungspunkt von Keimstock und Dotterstock; er wendet sich erst nach vorn bis an die Grenze des vorderen Körperabschnitts, biegt dann nach hinten zurück, verläuft dicht an der Rückenfläche und mündet an der Spitze des Geschlechtskegels, neben der männlichen Geschlechtsöffnung.

Die Eier sind stets gross und sehr wenig zahlreich.

Ueber Diplostomum und Tetracotyle.

40. *Diplostomum Putorii* n. sp.

Im Darm von Foetorius putorius sowie aussen am Oesophagus eingekapselt lebt diese Form, an ersterem Fundorte wohl auf der Einwanderung begriffen. Die Länge beträgt 0,42 mm., die Breite 0,29 mm.; sie erinnert sehr an die Diplostomen aus Fischaugen; die Körperform ist kegelförmig mit abgerundeter Basis. Der Mundsaugnapf misst 0,03 mm., der Bauchsaugnapf 0,039 mm., dicht hinter letzterem liegt ein grosser, kugliger Körper von 0,066 mm. Durchmesser, der eine rhombische Mündung nach der Bauchfläche hat. Das ganze Körperparenchym ist von doppelt contourirten Kalkkörperchen dicht durchsetzt. Die Kapseln sind langgestreckt-elliptisch, sehr dickwandig, 1,08 mm. lang und 0,54 mm. breit.

41. *Tetracotyle Soricis* n. sp.

In Sorex vulgaris gefunden, in sehr langgestreckten, ungemein starkwandigen Kapseln, die überall im Bindegewebe eingebettet liegen.

Die Kapseln sind doppelt, die innere Schicht ist concentrisch geschichtet, die äussere ist 1,2 mm. lang und 0,54 mm. breit. Der Mundsaugnapf misst 0,066 mm., der Bauchsaugnapf 0,11 mm. und gleicht die Form übrigens so ganz der folgenden Art, dass ich sie nur daher nicht vereine, weil die Wirthe so heterogene sind.

42. *Tetracotyle Colubri* n. sp.

Im Unterhautzellgewebe von Coluber natrix und Vipera berus, in sehr langgestreckten und sehr dickwandigen Kapseln von 1,02 mm. Länge und 0,58 mm. Breite. Das Thier ist 0,54 mm. lang und 0,3 mm. breit; auf der Haut stehen einzelne, grosse Stacheln mit breiter Basis; das Kopfende ist grade abgestutzt, dahinter ist eine ringförmige Einschnürung. Der Mundsaugnapf misst 0,078 mm., der Bauchsaugnapf 0,12 mm.; neben ersterem stehen 2 seitliche sogenannte accessorische Sauggruben. Dicht hinter dem Bauchsaugnapf findet sich ein grosser kugliger Körper mit einer quergestellten Mündung nach der Bauchfläche.

43. *Tetracotyle Percae fluviatilis* Moulinié.

Moulinié, Mém. pag. 230—234, tab. VIII. fig. 11—14.

Im Peritoneum von Perca fluviatilis. Die Kapseln sind kuglig, dünnwandig, von 0,66 mm. Durchmesser. Das Thier ist in der Kapsel kuglig, ausserhalb derselben cylindrisch mit gerundeten Endflächen, 0,68 mm. lang und 0,32 mm. breit; der Mundsaugnapf misst 0,065 mm., der Bauchsaugnapf 0,095 mm. Die accessorischen sog. Sauggruben sind sehr gross. Die Längsmuskeln sind deutlich sichtbar. Hinter dem Bauchsaugnapf steht ein querovaler Körper mit einer Mündung nach der Bauchfläche und drei Vorsprüngen nach vorn, von denen die beiden seitlichen die Darmschenkel aufnehmen.

44. *Tetracotyle ovata* n. sp.

Aus Blicca bjoerkna eingekapselt am Darm, Osmerus eperlanus eingekapselt am Peritoneum, Acerina cernua eingekapselt am Darm- und Peritoneum, und aus Abramis brama frei im Darm in der Kapsel; an letzterem Orte wahrscheinlich von einem verschlungenen Fisch herrührend, der bereits verdaut war.

Die Kapsel ist dünnwandig, durchschnittlich von 1 mm. Durchmesser. Der Insasse ist 0,84 mm. lang und 0,57 mm. breit, oval. Der Mundsaugnapf misst 0,098 bis 0,13 mm. Der Bauchsaugnapf 0,16—0,21 mm. Beide Saugnäpfe haben concentrische Reihen kleiner Zähnchen. Hinter

dem Bauchsaugnapf steht ein grosser, halbkugliger Körper, in welchem ein elliptischer, quergestellter Hohlraum sich befindet, in dessen beide Endpunkte die Darmschenkel münden und der eine rundliche Mündung nach der Bauchseite zu hat. Die sogen. accessorischen Sauggruben sind längsoval.

Von Tetracotyle echinata Diesing[1]) ist diese Form hinlänglich verschieden, wie ein Bild auf die betreffenden Abbildungen zeigt; so fehlt hier z. B. der schwanzähnliche Anhang.

45. *Tetracotyle typica* Dies (e. p.)

de Philippi, Mém. Acad. Tur. 2 ser. XV, pag. 22 et 30, tab. II, fig. 20 und 25,

de Philippi, Mém. Acad. Tur. 2 ser. XVIII, pag. 15—21, 32, tab. III, fig. 24—31,

Tetracotyle Lymnaei Pagenstecher, Tremadoten, p. 32, tab. II, fig. 15—18.

Aus Planorbis corneus. Die Kapsel ist ziemlich dickwandig, oval, 0,197 mm. lang und 0,148 mm. breit.

Das Thier selbst misst 0,38 mm. in der Länge und ist 0,34 mm. breit. Der Mundsaugnapf ist 0,059 mm. und der Bauchsaugnapf 0,79 mm. gross; diese Form ist mehr als doppelt so klein wie die vorige.

Was Diesing[2]) unter Tetracotyle typica vereinigt, Formen, die in Redien, Mollusken, Fischen und Vögeln leben, ist entschieden nicht nur eine Art; ich habe daher den Namen für die Form aus Mollusken gelassen, ohne behaupten zu wollen, dass nicht auch in diesen noch verschiedene Species vorkommen. Die wahren Wohnthiere sind gewiss die Mollusken, und dass sich die Tetracotylen auch gelegentlich in die dieselben bewohnenden Keimschläuche, Sporencysten und Redien einbohren, ist wohl nur zufällig.

---

1) Pagenstecher Z. f. wissensch. Zool. IX, pag. 101—105, tab. VIII, fig, 6—8.

2) Revision der Myzhelminthen, pag. 366—367.

46. *Tetracotyle crystallina* Rud.

Distomum crystallinum Rud. e. p. Synopsis, pag. 100 et 380.
Distomum crystallinum Pagenstecher, Trematoden, pag. 39, tab. IV, fig. 6.

Rudolphi beschreibt unter dem Namen Distomum crystallinum eingekapselte Trematoden aus Rana temporaria und esculenta und aus Vipera berus, aber auch ein geschlechtsreifes Distomum aus der Gallenblase von Rana temporaria, für welches der Name Distomum crystallinum bleiben muss. Ich habe Tetracotyle crystallina im Muskel von Rana temporaria eingekapselt gefunden, das mit Pagenstecher's Beschreibung und Abbildung stimmt, auf dessen Angaben ich daher verweisen kann.

Das Genus Tetracotyle wird gebildet von eingekapselten Trematodenlarven, welche einen kleineren Mund- und einen grösseren Bauchsaugnapf zeigen, die mitunter mit concentrisch gestellten kleinen Stacheln versehen sind. Neben ersterem stehen 2 sogenannte accessorische Sauggruben, die aber keine sind, denn es fehlt ihnen die charakteristische Muskulatur derselben; sie haben eine Oeffnung nach Aussen und es münden in sie je ein grosser Drüsenstrang, offenbar Leimdrüsen, deren Ausmündungsgänge von diesen beiden Körpern gebildet werden.

Bei Tetracotyle und Diplostomum liegt hinter dem Bauchsaugnapf ein sehr auffallender, runder Körper mit einer Mündung nach der Bauchfläche, in welchen die Darmschenkel münden, und schlage ich für denselben den Namen Larvenanus vor; ein Saugnapf ist auch dieser Körper nicht, weil ihm die hierzu erforderliche Muskulatur und Structur fehlt.

Ausser den oben angeführten, zu Tetracotyle und Diplostomum gehörigen Formen zeigen diesen grossen Körper: Diplostomum volvens v. Nordmann, Diplostomum cuticola Diesing, Diplostomum auriflavum Molin, Tetracotyle echinata Diesing, Tetracotyle Foetorii m.

Eine ringförmige Abschnürung des Körpers, wodurch derselbe in 2 Hälften getheilt wird, zeigen die Arten Tetracotyle Soricis, Tetracotyle Colubri, Tetracotyle echinata,

Tetracotyle Foetorii, Tetracotyle typica[1]), Diplostomum cuticola, Diplostomum auriflavum und Diplostomum grande[2]).

Es kann nach Vorstehendem nicht mehr zweifelhaft sein, dass die Genera Tetracotyle und Diplostomum den Larvenzustand von Holostomum darstellen. Bei denjenigen Formen mit flachem Kopfende persistiren die Leimdrüsen, bei denen mit rundem, gelapptem Kopfende degeneriren sie zu 2 structur- und functionslosen Körpern; die Function des Larvenanus ist aber stets auf die Larvenperiode beschränkt; bei den Holostomen liegt er als grosser, dunkler, nicht functionirender Körper hinter dem Bauchsaugnapfe und die Darmschenkel wachsen an ihm vorbei bis an's Hinterende des Körpers.

Diplostomum cuticola verräth sich noch zum Ueberfluss als Holostomum-Larve durch einen solchen ein- und ausstülpbaren, kegelförmigen Körper am Schwanzende wie ihn das Genus Holostomum zeigt.

Diplostomum cuticola und brevicaudatum werden übrigens von v. Nordmann, Gescheidt, Dujardin, Creplin und Waldenburg geradezu als Holostomen angeführt, und letzterer[3]) beschreibt ausserdem eine im Muskel von Cyprinus- und Leuciscus-Arten, u. A. auch von Abramis brama und Leuciscus erythrophthalmus eingekapselte Holostomen-Larve unter dem Namen Holostomum musculicola, die er mit den beiden eben genannten Arten zusammenstellt. Diplostomum volvens und auriflavum zeigen genau die Leimdrüsen-Reservoirs wie z. B. Holostomum erraticum.

Die geschlechtsreifen Holostomen wohnen im Darm von Vögeln, und zwar von solchen, die von animalischer Nahrung leben; es sind die Gattungen: Falco, Strix, Corvus, Lanius, Charadrius, Ardea, Scolopax, Anas, Colymbus, Podiceps, Larus, Sterna.

Die Eier von Holostomum cornucopiae entwickeln im Wasser einen tetracotyle-artigen Embryo; dieselben zeigen Anfangs eine ansehnliche Menge grosser, hyaliner Dotter-

1) de Filippi l. c. fig. 28.

2) Diesing, Systema Helmonthum I, pag. 307.

3) De structura et origine cystidum verminosarum. Berolini 1860, pag. 9—12.

zellen, welche einen Kern mit Kernkörperchen enthalten; der Kern zeigt eine grosse Anzahl Körnchen, die sich in einer beständigen, zitternden Molekularbewegung befinden; ausserdem zeigt jedes Ei eine grosse, blasse Zelle, ohne Kern, die wir Keimzelle nennen wollen. Schon 2 Tage nach dem Einlegen der Eier in's Wasser tritt eine zweite kleinere ähnliche Zelle auf, die sich an die Keimzelle legt; am 4. Tage bemerkt man schon eine Anlagerung von 4—6 solcher Zellen, und könnte man an eine Dotterfurchung denken, während im Gegentheil die Embryonalbildung durch Anlagerung an die Keimzelle geschieht; am 23. Tage sind die Kerne und Kernkörperchen verschwunden, so dass der länglich-runde Embryonalkörper nur von hyalinen Dotter kugeln umgeben ist; am 35. Tage ist der Embryo entwickelt, nur einzelne Dotterkugeln sind unverwerthet geblieben. Er trägt ein Flimmerkleid und zwei Augenflecke, die an die des Embryo von Distomum hepaticum erinnern, und kann wohl für eine junge Tetracotyle gehalten werden, wie die Abbildung zeigt. Am 50. Tage etwa beginnen die Embryonen auszuschlüpfen und schwimmen lebhaft im Wasser umher. Sowie der Eideckel abgehoben ist und der Embryo vom Wasser berührt wird, beginnt die Bewegung des Flimmerkleides. Beim schnellen Schwimmen rotiren sie, wie manche Distomum-Embryonen, von rechts nach links um ihre Längsachse, beim langsamen aber schwimmen sie so, dass die Augenflecke nach oben sehen. Die Gestalt ist wechselnd, meistens eine birnförmige; der Mundsaugnapf kann vor- und zurückgezogen werden. Die Flimmerhaare lassen den vordersten Körpertheil frei, und dieser kann bis zu ihrer Grenzlinie eingestülpt werden, so dass eine trichterförmige Einbuchtung entsteht. Im Innern des Körpers bemerkt man an einzelnen Stellen nach vorn gerichtete Flimmerläppchen in den Circulationsgefässen, wie z. B. Distomum tereticolle sie zeigt. Die Länge des Thieres beträgt durchschnittlich 0,18, die Breite 0,66 mm., doch ist die Gestalt eine stets wechselnde und die Beobachtung eine sehr schwere, da das Thier lebend nie ruht und immer tastend nach einem Medium sucht, in das es eindringen will, im Moment des Todes aber, der nach einigen

Stunden des rastlosen Umherschwimmens erfolgt, sofort seine Structur ändert, und gleich Sarcodetröpfchen austreten lässt.

Die Aehnlichkeit mit Tetracotyle ist, wenn man sich die Augenflecke und das Flimmerkleid fortdenkt, auffallend genug.

Was die Art der Entwickelung betrifft, so steht das Genus Holostomum in der Mitte zwischen Distomum, Monostomum und Amphistomum einerseits, bei denen die Embryonen sich erst in Keimschläuche resp. Redien oder Sporocysten verwandeln, und zwischen Gyrodactylus, Dactylogyrus, Diplozoon, Tetraonchus und Polystomum andererseits, wo der Embryo schon dem Mutterthiere gleicht und ohne Veränderung zu einem solchen wird, während der Embryo von Holostomum einen eingekapselten Larvenzustand durchmacht, der unter den Namen Diplostomum und Tetracotyle beschrieben wird.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XII.

Fig. 1. Haken von Taenia acanthorhyncha.
Fig. 2. Haken vom Rostellumhalse ders. Art.
Fig. 3 Larvenkopf von Filaria Turdi.
Fig. 4—6. Filaria obvelata. 4 Kopf, 5 männliches, 6 weibliches Schwanzende.
Fig. 7. Männliches Schwanzende von Filaria tridentata.
Fig. 8. Kopf von Ascaris Vimbae (Larve).
Fig. 9. Männliches Schwanzende von Oxysoma brevicaudatum.
Fig. 10. » » » Nematoxys commutatus.
Fig. 11. » » » Nematoxys ornatus.
Fig. 12—13. Dactylogyrus malleus. 12 Geschlechtsöffnungen. a Vesicula seminalis superior, b Cirrus, c weibliche Geschlechtsöffnung, d Vesicula seminalis inferior, e Ventilapparat, f Oeffnung desselben, g Verschlussdeckel.
Fig. 13. Haken der Schwanzscheibe a die grossen, b deren Verbindungsglied, c Randhaken, d Chitin-Stück an der Rückenfläche.

Tafel XIII.

Fig. 14. Kopf von Distomum spinulosum.
Fig. 15. Kopf von Distomum baculus.

Fig. 16. Mostomum Viviparae.

Fig. 17. Holostomum gracile, a Kopflappen mit Mundsaugnapf, b Seiten-, c Rückenlappen, d gelber eiförmiger Körper, e Bauchsaugnapf, f kugliger Körper hinter demselben, g Hoden, h Vesicula seminalis superior, i Geschlechtskegel, k Keimstock, l Dotterstock, m Vesicula seminalis inferior, n Eidotter, n Laurer'scher Kanal.

Fig. 18. Kopfende von Holostomum erraticum. a Leimdrüsen, b deren Reservoirs, c Ausmündungsgänge.

Fig. 19. Junges Holostomum erraticum.

Fig. 20. Kopfende von Holostomum cornucopiae, a Rücken-, b Seiten-, c Kopflappen, d gelber eiförmiger Körper.

Tafel XIV.

Fig. 21. Diplostomum Putorii.

Fig. 22. Tetracotyle Colubri.

Fig. 23. Tetracotyle Percae fluviatilis.

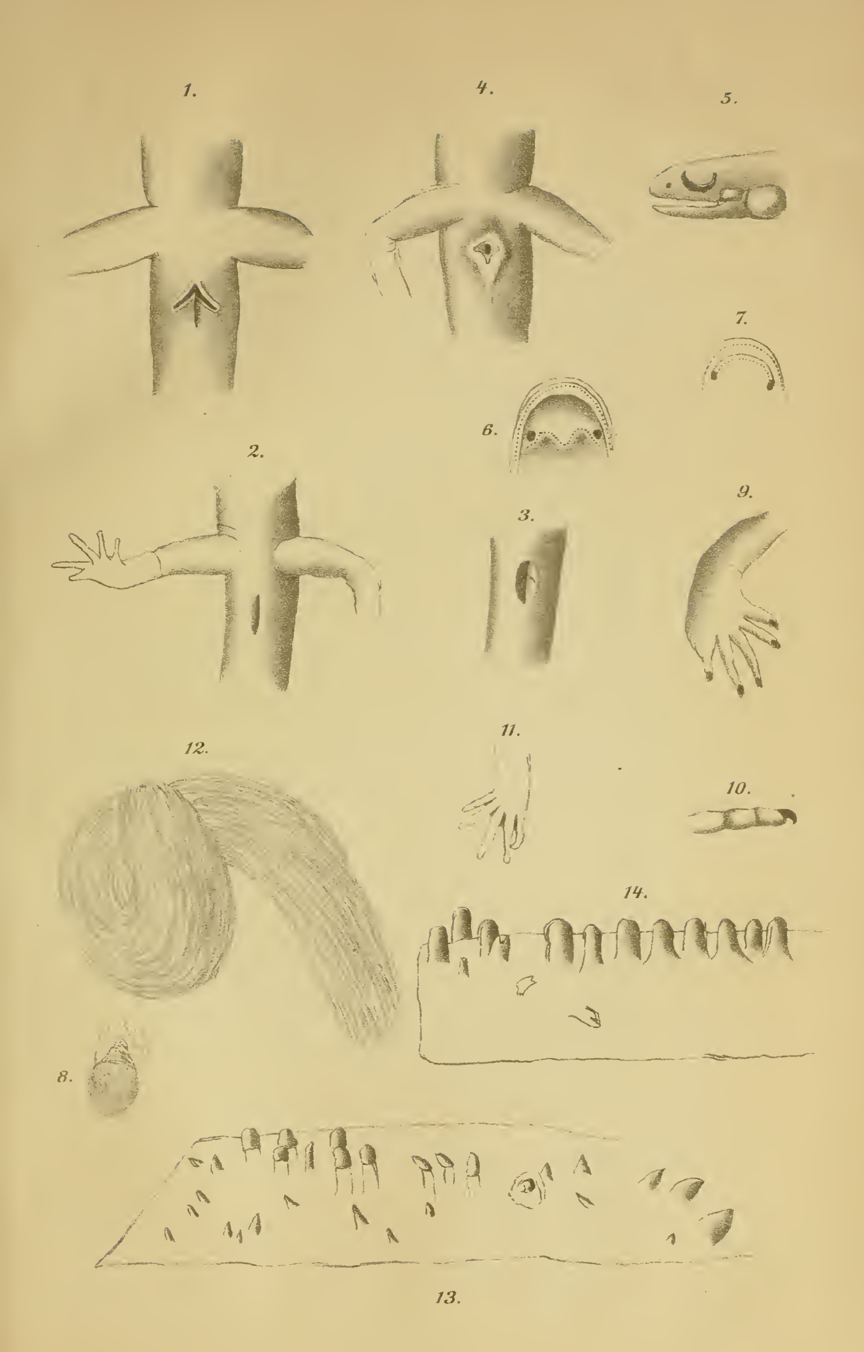
Fig. 24. Tetracotyle ovata.

Fig. 25—27. Distomum ferruginosum, 25 die Geschlechtsöffnungen eingezogen, 26 vorgestülpt, a weibliche, b männliche. 27 ein Ei.

Fig. 28. Schwanzspitze von Filaria Strigis.

Fig. 29. Ei mit Embryo von Holostomum cornucopiae.

Fig. 30. Schwimmender Embryo von Holostomum cornucopiae.



Lith. Institut v. Wilh. Greve, Berlin.



Ueber Onychodactylus japonicus Bonap.

Von

Troschel.

Hierzu Tafel XV.

Einer der merkwürdigsten Salamander ist der Onychodactylus japonicus, der in Japan lebt, und von dem Schlegel in v. Siebold's Fauna japonica, Reptilia p. 123 unter dem Namen Salamandra unguiculata eine gute Beschreibung und auf pl. V, Fig. 1—6 vollkommen kenntliche Abbildungen gegeben hat. Den hauptsächlichsten Charakter für diese Art bilden die Krallen, welche die sämmtlichen Zehen an Vorder- und Hinterfüssen bewaffnen, wodurch sie sich von allen Urodelen auszeichnet; und sie würden allein genügen diese Art zu erkennen, wenn es nicht auch krallenlose Individuen gäbe. Ich finde nämlich, dass die erwachsenen Weibchen keine Krallen besitzen.

Das Naturhistorische Museum zu Bonn ist durch den Herrn Generalarzt Mohnike in den Besitz einer grössern Anzahl von Exemplaren dieser Species gekommen, und da ich finde, dass die Beschreibung von Schlegel einer Vervollständigung bedarf, so wird es nicht überflüssig sein, von Neuem auf diesen, wie es scheint noch in den Europäischen Museen seltenen Salamander die Aufmerksamkeit zu lenken.

Was die Synonymie betrifft, so citirt Schlegel a. a. O. Houttuyn, Acta Vlissing. IX. 1782, p. 329, pl. 9, fig. 3, der ihn Salamandra japonica nannte, und Thunberg Nova acta Acad. Stockholm. VIII. 1787, p. 116, pl. 4, fig. 1 als Lacerta japonica. Diese beiden Citate zieht A. Dumeril in der Erpétologie générale IX, p. 116 in Zweifel und glaubt,

dass sich beide auf Platydactylus vittatus Cuv. beziehen. Leider habe ich keine Gelegenheit diese beiden Quellen nachzusehen, und kann also auch diese Frage nicht entscheiden. Da jedoch Dumeril sagt, dies sei dasselbe Thier, welches Gmelin in Linné's Systema naturae p. 1070, Nr. 70, beschrieben hat, so spricht dies gegen die Dumeril'sche Auffassung. Die Gmelin'sche Diagnose lautet: cauda tereti longa, pedibus unguiculatis, palmis tetradactylis, dorso vittato, und er fügt dem als Beschreibung hinzu: corpus lividum, subtus flavum, taenia dentata lata, lutea, ab occipite ad caudae apicem producta, oculi exigui, palpebris magnis asperis, ungues nigri, cauda apice subcompressa. Die vierzehigen Vorderfüsse sprechen entschieden gegen einen Platydactylus, alles andere passt gut auf unsern Salamander, auch das Vaterland Japan. Wenn also Gmelin dasselbe Thier gemeint hat, dann gehört doch wohl auch Houttuyn und Thunberg hierher. Shaw General-Zoology III. 1802, p. 248, hat die Gmelin'sche Diagnose wörtlich abgedruckt und die beigefügte Beschreibung ins Englische übersetzt, ohne nur ein Wort weiter hinzuzufügen. Wenn Dumeril also Shaw als unzweifelhaftes Synonym hierherzieht, dann hätte Gmelin es mit grösserem Rechte verdient, da er der eigentliche Autor, Shaw nur der Wiederholer ist.

Dumeril und Bibron geben folgende Gattungs-Diagnose: „Langue arrondie, entière, libre seulement sur les bords; palais garni de dents formant une série continue sinueuse en travers en forme d'M. majuscule, à angles arrondis; peau lisse, poreuse, mais non tuberculeuse; une parotide peu saillante de chaque côté, comme separée en deux parties inégales par une ligne enfoncée partant de la commissure de la bouche; queue arrondie, très-longue, mais comprimée dans son quart terminal; les doigts libres, dégagés, terminés généralement par une tache noire, simulant tout-à-fait en dessus la forme d'un ongle.“ Hierzu habe ich nur zu bemerken, dass die M-förmig gebogene Zahnreihe am Gaumen nur den erwachsenen Individuen zukommt; bei den noch mit Kiemen versehenen Larven bildet dieselbe einen mit den Kieferzähnen parallelen einfachen Bogen. Ferner, dass die schwarzen Flecke am Ende der

Finger nicht blos Krallen simuliren, sondern wirklich Krallen sind, die nur den erwachsenen Weibchen fehlen.

Schlegel giebt an, dass die Finger in gewissen Epochen des Jahres oder des Lebens mit Krallen bewaffnet seien. Ich bin durch die zahlreichen mir vorliegenden Exemplare zu der Gewissheit gekommen, dass die erwachsenen Männchen die Krallen besitzen, dass sie den erwachsenen Weibchen fehlen, dass aber die Larven in beiden Geschlechtern mit Krallen an allen Zehen versehen sind. Schlegel ist daher im Irrthum, wenn er im weiteren Verlaufe seiner Beschreibung p. 124 ausspricht, alle Finger hätten in beiden Geschlechtern zur Fortpflanzungszeit schwarze hakige Anhänge, die man Nägeln vergleichen könne und deren Substanz eine grosse Analogie mit den Sepienschnäbeln zu haben scheine.

Von den übrigen Schriftstellern, welche unser Thier erwähnt haben, lässt sich wohl annehmen, dass sie es nicht selbst gesehen, sondern nur nach den vorhandenen Schilderungen aufgenommen haben.

Die Synomie würde wohl ziemlich vollständig die folgende sein.

Onychodactylus japonicus.

1782. *Salamandra japonica* Houttuyn. Acta Vlissing. IX. p. 329 pl. IX, fig. 3.

1787. Thunberg. Nova Acta Akad. Stockholm VIII. p. 116. pl. 4. fig. 1.

1788. *Lacerta japonica* Linn. Gmel. Systema naturae p. 1076. Nr. 70.

1802. Shaw, General-Zoology III. p. 248.

1833. *Salamandra unguiculata* Schlegel Fauna japonica p. 123. pl. 5. fig. 1—6.

1838. *Onychodactylus Schlegelii* Tschudi Classif. der Batrachier p. 57 und 92. Nr. 4.

1839. *Onychodactylus japonicus* Bonaparte Fauna italica p. 11. fol. 131*. Nr. 5.

1841. *Onycopus Sieboldii* Dumeril et Bibron Erpétologie générale VIII. p. 4.

1850. *Onychodactylus japonicus* Catalogue of the specimens of Amphibia in the British Museum Part. II. p. 33.

1854. *Onychodactylus Schlegelii* Dumeril et Bibron Erpétologie générale IX, p. 114.

1856. *Onychodactylus japonicus* Hallowell Proceed. Acad. Philadelphia VIII. p. 11. Blosses Citat; bildet mit Ambystoma die Familie Ambystomidae.

1858. *Onychodactylus Schlegelii* Hallowell Journal Acad. of Philadelphia III. p. 356. Die Beschreibung ist aus Dumeril und Bibron entnommen.

1858. *Onychodactylus* Gray Annals nat. hist. I. p. 354. Hier ist nur die Gattung genannt, zur Tribus A. Ambystomina in der Familie Plethodontidae gezählt.

1858. *Onychodactylus japonicus* Gray Proceed. zool. soc. of London p. 144; Annals nat. hist. II. p. 300. Hier in die Familie Plethodontidae gestellt.

1859. *Onychodactylus* Cope Proceed. Acad. Philadelphia p. 123 wird hier der Gruppe Ambystominae zugezählt.

1870. *Onychodactylus japonicus* Strauch, Revision der Salamandriden-Gattungen p. 60. mém. de l'acad. de St. Petersbourg Tom. XVI. Nr. 4.

Hiernach wird der Gattungsname Onychodactylus, den Tschudi 1838 einführte, die Berechtigung haben, und die Rechte der Priorität werden dem Speciesnamen japonicus gebühren. Das Thier muss also Onychodactylus japonicus genannt werden. Diejenigen, welche den Autor hinzufügen, welcher zuerst den Speciesnamen gegeben hat, müssen Houttuyn beisetzen, diejenigen, welche dem Autor die Ehre gönnen, welcher das Thier zuerst mit Gattungs- und Speciesnamen so genannt hat, wie es bleibend zu nennen ist, in unserem Falle Onychodactylus japonicus, haben Bonaparte als Gewährsmann beizusetzen. Ich halte das Letztere für richtig und zweckmässig.

Ich gehe nun zur Beschreibung der beiden Geschlechter im erwachsenen und im Larvenzustande über.

1. Das erwachsene Männchen.

Das grösste meiner Exemplare ist 162 mm. lang; die Entfernung der Schnauzenspitze bis zu den Vorderbeinen beträgt 22 mm., bis zu den Hinterbeinen 62 mm., bis zur Afteröffnung 72 mm., und die Entfernung von da bis zur Schwanzspitze misst 90 mm.

Der Kopf (Fig. 5) ist flach, vorn abgerundet, mit vorgequollenen Augen, deren etwas concaver Zwischenraum etwa 3 mm. breit ist, und mit glatter Haut bedeckt. Oberhalb geht der Kopf ohne auffallende Grenze in den Hals über, unten und seitlich dagegen ist er durch eine scharfe Falte abgegrenzt. Die horizontale Mundspalte reicht bis zur Hälfte der Kopflänge, wenn man diese bis zur Halsfalte annimmt, und erstreckt sich bis hinter das Auge. Der Raum zwischen der Mundspalte und der Halsfalte wird von einer Parotide eingenommen, die durch eine senkrechte Furche in einen vorderen kleineren, und einen hinteren grösseren Theil gesondert ist. Das obere Augenlied ist dick und kann das ganze Auge, auch das untere dünne Augenlied vollkommen bedecken und schützen, wenn es sich herabsenkt. Die Pupille ist rund. In der Mitte zwischen dem Auge und der Schnauzenspitze liegt das kleine runde Nasenloch.

Der Rumpf ist cylindrisch. Auf seinem Rücken zieht sich eine flache Furche hin, welche bis auf den Anfang des Schwanzes reicht. An den Seiten zwischen den Vorder- und Hintergliedmassen liegen 13 oder 14 senkrechte Falten, die sich auch über die Bauchfläche fortsetzen, um sich mit denen der andern Seite zu vereinigen; freilich als viel weniger deutliche feine Linien. Ja diese Linien der Bauchseite sind viel zahlreicher, indem sich zwischen je zwei seitlichen Falten noch zwei solcher Linien hinzufügen. Diese Linien werden deutlicher, wenn man das Thier aus dem Weingeist nimmt, und es ein wenig abtrocknen lässt.

Die Vordergliedmassen sind schlank und enden in vier Zehen, die alle mit den schwarzen Krallen besetzt sind. Die Zehen nehmen von der ersten bis dritten an Länge zu, die vierte ist wieder kürzer, etwa von Länge der ersten.

Die Hintergliedmassen sind viel kräftiger als die vorderen, und der Fuss ist breit, indem sich am Aussenrande eine wulstige scharfrandige Erweiterung anlegt, die nur die letzte Phalange der Aussenzehe frei lässt. Die untere Fläche des Fusses ist durch eingedrückte Linien in zahlreiche kleine Polster getheilt, ohne eigentliche Höcker zu bilden. Die Zehen (Fig. 9) sind gespreizt und ohne Schwimm-

häute; sie nehmen von der ersten bis dritten an Länge zu, die vierte ist kaum länger als die dritte, die fünfte ist wieder kürzer, so lang wie die zweite. Auch alle Zehen der Hinterfüsse tragen die schwarzen Krallen, welche an die obere Hälfte des Nagelgliedes angefügt sind, nach hinten ziemlich spitz zulaufen, und mit der gebogenen Spitze sich am freien Vorderende herabbeugen.

Der Schwanz ist länger als der übrige Körper. Er beginnt cylindrisch, wird aber bald comprimirt und wird hinten dreimal so hoch wie breit. In seiner hinteren Hälfte wird er auch oberhalb ziemlich scharfkantig. Auf der Unterseite zieht sich eine longitudinale Furche hin, an deren vorderem Anfange die Afteröffnung liegt. Die äussere Beschaffenheit der letzteren (Fig. 1) ist ganz besonders geeignet das männliche Geschlecht von dem weiblichen zu unterscheiden, sowohl bei den erwachsenen Thieren wie bei den Larven. Bei den erwachsenen Männchen, die wir ja hier zunächst besprechen, ist diese Oeffnung vorn von zwei geradlinigen leistenförmigen Wülsten begrenzt, die von der Mittellinie ausgehend nach hinten divergiren. Ihnen entsprechen zwei ähnliche kleinere Wülste am Hinterrande, so dass die Oeffnung selbst die Schenkel eines Winkels darstellt, welcher die Längsfurche vorn begrenzt, und mit ihr das Ansehen eines Pfeiles hervorbringt. Die ganze untere Partie des Schwanzes, an welcher diese Oeffnung angebracht ist, befindet sich bei meinen Exemplaren in aufgetriebenem Zustande, was wohl dahin gedeutet werden kann, dass sich diese Männchen in der Fortpflanzungsperiode befanden. Dass diese Exemplare wirklich die Männchen sind, davon überzeugte mich der Inhalt der Hoden. Derselbe besteht aus Schläuchen, die mit unendlich zahlreichen eigenthümlich gewundenen kleinen Locken, eine unregelmässige Spirale von wenig mehr als eine Windung darstellend, vollgestopft sind. Diese Locken sind aus fadenförmigen Spermatozoiden zusammengesetzt. (Fig. 12.)

Ueber das Innere des Mundes ist noch zu bemerken, dass die Kieferzähne einen dem Schnauzenrande parallelen Bogen einnehmen; die Zähne am Gaumen bilden eine

Mförmige Figur zwischen den kleinen runden Choanen, wie es Dumeril und Bibron beschreiben, oder besser sie stehen in zwei nach vorn convexen Bogen, die sich in der Mitte vereinigen. Die Lage dieser Zähne in Bezug auf die Choanen ist nicht überall gleich; zuweilen liegen die vordersten Zähnchen in der Linie, welche die Vorderränder der Choanen mit einander verbindet, wie in unserer Fig. 6, zuweilen ragt das M aber auch nicht unbeträchtlich vor den Choanen hervor. Dies darf wohl nicht auffallen, wenn man bedenkt, wie bedeutende Veränderungen diese Zähne eingehen, um sich von der Stellung bei den Larven in diejenige der erwachsenen Thiere umzuändern, was nothwendig mit einer wesentlichen Umgestaltung der Schädeltheile während der Metamorphose zusammenhängen muss. Die Zähne des Unterkiefers stehen in einem Bogen parallel dem Rande desselben.

Die Zunge ist rundlich, etwas länger als breit, der Länge nach in der Mitte angewachsen, mit freien Rändern. Auf ihrer Oberfläche ist sie mit feinen Papillen besetzt, welche die Neigung haben sich in Längsreihen zu ordnen.

Die Haut ist überall ziemlich dicht mit punktförmigen Vertiefungen versehen, die auf der Rückenseite deutlicher sind als auf der Bauchseite.

Die Farbe der Spiritusexemplare ist am Rücken dunkelgrau, fast schwarz, auf der Bauchseite gelblich. Längs dem Rücken zieht sich eine breite gelbe Binde hin mit zahlreichen Vorsprüngen nach beiden Seiten. Am Nacken theilt sich diese Binde in zwei Aeste, die nach dem Hinterrande des Auges verlaufen. Die Oberseite der Gliedmassen ist mit undeutlichen gelben Fleckchen versehen.

2. Das erwachsene Weibchen.

Da selbstverständlich zwischen dem Männchen und Weibchen in vielen Punkten Uebereinstimmung besteht, so werden bei der Beschreibung des Weibchens nur diejenigen Eigenthümlichkeiten hervorzuheben sein, in denen eine Abweichung statt findet.

Es scheint fast, als wenn die Weibchen im Allgemeinen etwas kleiner wären, denn mein grösstes Exemplar

ist nur 148 mm. lang, und mehrere sind noch viel kleiner, das kleinste nur 97 mm. Die Entfernung der Schnauzenspitze bis zu den Vorderbeinen beträgt bei dem grössten 22 mm., bis zu den Hinterbeinen 55 mm., bis zur Geschlechtsöffnung 73 mm., und die Entfernung von da bis zur Schwanzspitze misst 75 mm. Die Verhältnisse sind also sehr ähnlich, wie beim männlichen Geschlechte, nur dass der Schwanz ungefähr der Rumpflänge gleich kommt. Beim Männchen finde ich ihn immer länger als den Rumpf, von der Schnauzenspitze, bis zum Anfang der Afteröffnung, und von da zur Schwanzspitze gemessen; beim grössten Exemplar um 18 mm., beim kleinsten um 6 mm., wo die Schwanzspitze etwas verletzt ist, also nicht genau gemessen werden kann. Bei dem Weibchen übertrifft er beim grössten Exemplar den Rumpf nur um 2 mm., bei andern sind beide Entfernungen völlig gleich, bei noch andern ist sogar der Schwanz etwas kürzer.

Am Kopfe wüsste ich keinen wesentlichen Unterschied hervorzuheben. Die Drüse am Vorderende des Kopfes (glande rostrale), die sich zwischen den Zwischenkiefern einschiebt, finde ich der Beschreibung von Schlegel entsprechend. Der Rumpf ist vielleicht bei Weibchen von derselben Grösse, um einiges länger als beim Männchen, doch mag dies auch individuell sein. Die senkrechten Falten an den Seiten sind vorhanden.

Die Vordergliedmassen gleichen ganz denen des Männchen, ihre vier Zehen stehen auch in demselben Verhältnisse zu einander, aber ihnen fehlen die Krallen vollständig bei allen Exemplaren, und ihre Spitzen sind so zierlich abgerundet, dass nirgends eine Spur von einer früher daran angehefteten Kralle sichtbar ist. Die Hintergliedmassen (Fig. 2 und 11), sind viel schlanker als beim Männchen, und namentlich fehlt die wulstige Erweiterung am Aussenrande. Die Fussfläche und die Zehen stimmen ganz mit denen des Männchen überein, nur dass auch hier die Krallen gänzlich fehlen wie an den Vorderfüssen.

Der Schwanz ist, wie bereits oben erwähnt, kürzer als beim Männchen, etwa von Länge des übrigen Körpers, sonst gleichen sich auch hierin beide Geschlechter. Am Anfange des Schwanzes auf der Unterseite liegt auch hier

die Afteröffnung (Fig. 2). Sie ist eine einfache Längsspalte, von etwas wulstigen Rändern umgeben. Bei kleineren Exemplaren, die nicht in der Fortpflanzungsperiode gefangen zu sein scheinen, ist diese Längsspalte ganz einfach, bei grösseren ist die Umgegend mehr geschwollen, und man bemerkt zuweilen gegen die Mitte der Spalte jederseits eine kleine Querfalte, die sich ein wenig nach hinten richtet (Fig. 3). Es scheint, dass diese Exemplare in der Hochzeitsperiode getödtet sind. Das Ende der Kloake ist im Innern mit sehr hohen Falten versehen, die sich bis an die äussere Afteröffnung erstrecken, und es ist erklärlich, dass wenn durch eine Aufwulstung von innen die Afterspalte gehoben wird und ihre Ränder sich von einander entfernen, die grösste dieser Falten sichtbar werden und scheinbar nach aussen treten muss. Uebrigens habe ich mich durch den Inhalt der Eierstöcke überzeugt, dass dies wirklich Weibchen sind.

Die Stellung der Zähne ist dieselbe wie beim Männchen, die Kieferzähne stehen oben und unten in einem Bogen parallel dem Kieferrande, die Gaumenzähne bilden zwischen den Choanen das M. Bei genauerer Betrachtung unter dem Mikroskop bemerke ich, dass die Kieferzähne nicht in einer einzigen Reihe stehen, sondern einen unregelmässig geordneten Zug bilden. (Fig. 13.) Die einzelnen Zähnchen sind abgerundet oder spitzig, sehr klein. Im Unterkiefer könnte man sie eher für einreihig nehmen, aber wie Fig. 14 zeigt stehn sie in zwei dicht neben einander gedrängten Reihen alternirend, und es finden sich wohl einzelne Zähnchen ausserhalb dieses Zuges. Diese letzteren sind zweispitzig. Die Zähne des Unterkiefers sind grösser und höher als die des Zwischenkiefers, ihr Durchmesser ist ungefähr 0,13 Mm.

Die Zunge ist gebildet wie beim Männchen. (Fig. 8.) Dasselbe gilt von der Beschaffenheit der Haut, und in der Färbung wüsste ich auch keine Differerenz anzugeben.

In dem Magen eines Weibchens fanden sich die Ueberreste eines Onisciden, und der Stachel eines bienenartigen Insectes, was auf den Aufenthalt auf dem Lande schliessen lässt.

3. Die männliche Larve.

Die vorliegenden männlichen Larven, d. h. männliche Individuen, welche noch die Kiemen tragen (jüngere Larven, die noch nicht die entwickelten Beinpaare besässen, befinden sich nicht in der Sammlung), sind viel kleiner als die erwachsenen Männchen. Das kleinste Exemplar ist 64 mm., das grösste 87 mm. lang. Die Entfernung der Schnauzenspitze von den Vorderbeinen beträgt bei denselben beiden Individuen 12 und 14 mm., von den Hinterbeinen 31 und 38 mm., von der Afteröffnung 35 und 43 mm., und von da bis zur Schwanzspitze 31 und 43 mm. Es scheint danach als ob der Schwanz verhältnissmässig mit dem Alter zunähme, da er bei den kleineren Exemplaren entschieden kürzer ist als bei den grösseren. Dies stimmt ja auch mit der Thatsache überein, dass bei den Erwachsenen der Schwanz länger ist als der Rumpf.

Am Kopfe sind zwischen dem Larvenzustande und dem Erwachsenen grosse Veränderungen vorgegangen. Er ist bei den Larven vorn etwas breiter abgerundet, und die Nasenlöcher liegen näher dem Rande als dem Auge. Die Augen sind nicht vorgequollen und ihr Zwischenraum ist nicht concav. Von den oberen Augenliedern ist noch nichts zu bemerken, das untere ist nur durch eine unbedeutende Hautfalte angedeutet. Die Falte unter dem Halse ist sehr tief und verbindet die beiden Kiemenöffnungen mit einander, sodass diese letzteren durch keinen Isthmus getrennt sind. Der Mund ist oben und unten mit weichen Lippen umgeben, die besonders an den Seiten stark entwickelt sind. Die Mundspalte reicht nur bis unter die Mitte des Auges, weil sich dort die Oberlippe mit der unteren vereinigt. Die Parotiden sind noch weniger deutlich.

Seitlich am Halse schmücken die Kiemen das Thier. Wenn Schlegel angiebt, es seien drei Kiemenbogen vorhanden, von denen nur die beiden ersten Kiemen tragen, so beruht dies auf einem Irrthum, da in Wirklichkeit vier Kiemenbogen vorhanden sind, von denen die drei ersten mit Kiemen besetzt sind. Wenn man das Thier aus dem

Weingeist nimmt, legen sich die Kiemen ziemlich fest an einander, und dadurch ist diese kleine Missdeutung leicht zu erklären. Jeder dieser vier Kiemenbogen trägt in ganzer Länge eine grosse dünne Hautfalte, die im unteren Theile ganzrandig ist, im oberen Theile treten bei den drei ersten zahlreiche fadenartige Verlängerungen in einer Reihe stehend hervor; die vierte hat solche Fäden nicht. Der erste Kiemenbogen bildet zugleich die äussere Haut, die man bei den Fischen Membrana branchiostega nennen würde, dass sie aber wirklich von einem Kiemenbogen gestützt wird, ergiebt sich, abgesehen von ihren Kiemenfäden selbst, durch das Vorhandensein der Dornen an der concaven Seite, deren fünf vorhanden sind. Am zweiten und dritten Kiemenbogen stehen zwei Reihen solcher kleiner Dornen, und zwar an jedem in der vorderen Reihe vier, in der hintern fünf; der vierte Kiemenbogen trägt nur drei Dornen, und hinter ihm ist keine Spalte.

Der Rumpf ist bei unseren Larven schon ganz so beschaffen, wie bei den erwachsenen Thieren, auch die 13 senkrechten Falten sind bereits deutlich vorhanden.

Die Gliedmassen mit ihren Zehen sind vollständig ausgebildet, unterscheiden sich aber durch eine häutige Membran, welche die obere Kante vom Grunde bis auf die äussere Zehe säumt. Auch die Krallen sind überall vorhanden, und an den meisten Exemplaren schwarz; nur bei dem kleinsten sind sie weiss gefärbt. Das Verhältniss der Länge der Zehen entspricht ganz dem der erwachsenen Thiere. Die wulstige Erweiterung am Aussenrande, welche die Hintergliedmassen der erwachsenen Männchen auszeichnet, ist bei den Larven noch nicht ausgebildet.

Der Schwanz, welcher wie bereits oben bemerkt kürzer ist als der Rumpf, und höchstens bei dem grössten Exemplar die Länge des Rumpfes erreicht, ist oberhalb in ganzer Länge, unterhalb etwa von der Mitte mit einer Membran versehen, die den Schwanz höher und mehr comprimirt erscheinen lässt. Sowohl diese Membranen des Schwanzes, wie die an der oberen Seite der Gliedmassen sind also als Larven-Attribute zu bezeichnen. Die Afteröffnung, die ja zugleich Geschlechtsöffnung ist, zeich-

net sich auch bei den männlichen Larven vor den weiblichen aus. Die Partie, in welcher die Afteröffnung liegt, ist von einem Wulst umgeben. Darin (Fig. 4) zeichnet sich eine rhombische Figur aus, deren vordere Seiten geradlinig, die hinteren eingebogen sind und in der Mitte liegt die runde Oeffnung.

Was die Zähne betrifft (Fig. 7), so stehen die Zähne des Oberkiefers wie bei den Erwachsenen in einem Bogen parallel dem Rande. Die Gaumenzähne zeigen aber keine Aehnlichkeit mit der Λ-förmigen Gestalt der Erwachsenen; vielmehr bilden auch sie einen mit dem Rande parallelen Bogen, der sich von einer Choane zur anderen erstreckt. Die Zähne des Unterkiefers stehen in einem Bogen parallel dem Rande desselben.

Es müsste auffallen, wenn die ausserordentliche Verschiedenheit der Gaumenzähne bei den Larven und bei den Erwachsenen nicht auch bei anderen Urodelen vorkommen sollte. Da mir nicht gerade Larven von unseren einheimischen Salamandern und Tritonen zur Vergleichung zu Gebote standen, zog ich die neueren Werke über diese Thiergruppe zu Rathe, um mich darüber zu belehren, fand aber durch die so ausgezeichneten Arbeiten von Leydig[1]) und von Wiedersheim[2]) nicht die gewünschte Aufklärung. Beide haben dem Gebiss der Larven keine Beachtung geschenkt. Nur bei Fatio[3]) finde ich Andeutungen über Verschiedenheiten des Gebisses der Larven, die mich vermuthen lassen, dass es eine allgemeine Eigenthümlichkeit sei, dass die Urodelen mit dem Abwerfen der Kiemen eine tief greifende Veränderung ihrer Lebensweise eingehen, die ihnen auch ein anderes Gebiss nöthig macht. So sagt er p. 492 von Salamandra maculosa nach der Beschreibung des Gebisses der Erwachsenen: Chez la larve: deux larges

1) Leydig, Ueber die Molche (Salamandrina) der württembergischen Fauna. Archiv für Naturgeschichte 1867 I, p. 163.

2) Wiedersheim, Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus, Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen mit besonderer Berücksichtigung der Skelet-Verhältnisse, Genua 1875.

3) Fatio, Faune des Vertebrés de la Suisse. Vol. III.

groupes en croissant, disposés sur les faces laterales et antérieures du palais, en majeure partie en avant des orifices nasaux, et rarement parfaitement réunis et arrondis en arrière. Ferner heisst es p. 499 von Salamandra atra: Cette dentition de l'adulte est, il est vrai, comme chez la larve de la Salamandre tachetée, précédée chez le foetus, tres jeune encore, par deux groupes en croissant, formant un arc parallèle au maxillaire, et en grande partie anterieurs aux orifices nasaux; mais les deux branches laterales de cet arc sont ici généralement réunies sur le centre. Toutefois, ce système dentaire primordial est déjà remplacé par les lignes palatines divergentes de l'individu parfait, chez la jeune Salamandre noire, avant quelle ait terminé son développement interne et lorsqu'elle porte encore d'assez grands rameaux branchiaux. Ebenso heisst es pag. 510 für die Gattung Triton im Allgemeinen, das Gebiss der Erwachsenen sei precedée, chez la larve branchiée, par deux groupes anterieurs, obliques, lateraux, et constamment largement separés, wozu denn auch eine Abbildung gegeben ist. Auf dieses Verhalten ist denn auch bei einzelnen Arten wieder hingewiesen, z. B. bei Triton alpestris p. 542, bei Triton lobatus p. 559, bei Triton palmatus p. 571.

Es scheint danach, als ob die Abänderung des Gebisses nach den verschiedenen Lebensperioden eine ziemlich allgemeine sei, und als ob die Gaumenzähne vor dem Abwerfen der Kiemen einen Bogen im vorderen Theil bildeten, der freilich häufig in der Mitte nicht geschlossen ist.

Es muss als eine Bestätigung der Allgemeinheit dieses Satzes gelten, dass die Gattung Siredon eine ganz andere Stellung der Gaumenzähne hat, als die Gattung Ambystoma, obgleich doch, wie allgemein bekannt, sie sich unter gewissen Umständen in Ambystoma umwandelt. Schon Fatio hat l. c. p. 475 kurz darauf hingewiesen. Der Bogen der Gaumenzähne von Siredon, wie bei Dumeril und Bibron Erpétologie générale pl. 95, fig. 1[a] abgebildet, hat viel Aehnlichkeit mit den Larven unseres Onychodactylus, während die Gaumenzähne von Ambystoma ib. pl. 101, fig. 6 völlig anders sind, eine geschwungene Querlinie hinter den Choanen darstellend. Auch bei den Gattungen,

welche, soweit bis jetzt bekannt, die Kiemen zeitlebens behalten, wie Menopoma, Menobranchus, Proteus, Amphiuma, entsprechen die Gaumenzähne dem Larvenzustande unseres Onychodactylus, wie im Allgemeinen den Salamandriden, indem sie einen Bogen vor den Choanen, mehr oder weniger parallel den Kieferzähnen bilden.

Somit kann die Differenz zwischen dem Gebiss der Larven und Erwachsenen bei Onychodactylus nicht mehr auffallen, sie ist eben etwas den Urodelen gemeinschaftliches.

Die Zunge ist wie bei den Alten gebildet.

Die Haut ist glatt und hat die punktförmigen Vertiefungen der Erwachsenen noch nicht.

Die Farbe weicht in sofern von den alten Exemplaren ab, als die schwärzliche Partie des Rückens aus zahlreichen dunklen Flecken besteht, die noch nicht so verschmolzen sind, und daher dem Thiere ein geflecktes Ansehen geben. Auch sind die dunklen Flecken, welche sich später vereinigen sollen, noch aus ausserordentlich zahlreichen sehr feinen schwarzen Punkten zusammengesetzt. Im Uebrigen ist die zackige gelbe Binde des Rückens bereits angedeutet.

4. Die weibliche Larve.

Die weiblichen Larven liegen in grösserer Anzahl vor als die männlichen Larven und sind mit diesen wieder zahlreicher gesammelt als die erwachsenen Thiere, unter denen wieder die Weibchen zahlreicher sind als die Männchen. Wenn auch nicht gerade mit Sicherheit, so lässt sich doch als wahrscheinlich daraus auf die Häufigkeit des Vorkommens ein Schluss ziehen.

Die Grösse der vorliegenden Exemplare ist nicht sehr verschieden. Die grössten sind 87 mm. lang, das kleinste Exemplar 68 mm., während die meisten dem grössten Exemplare sehr nahe kommen. Die Entfernung der Schnauzenspitze von den Vorderbeinen beträgt bei den beiden erwähnten Exemplaren, dem kleinsten und grössten, die überdies mit der kleinsten und grössten männlichen Larve sehr nahe übereinkommen, 12 und 14 mm., von den Hinterbeinen 32 und 39 mm., von der Afteröffnung 36 und 45 mm.

und von da bis zur Schwanzspitze 32 und 42 mm. Es kommt also auf dieselben Verhältnisse wie bei den männlichen Larven hinaus, wenn man berücksichtigt, dass ja kleine individuelle Abweichungen überall gefunden werden.

Auch im Uebrigen wüsste ich zwischen den männlichen und weiblichen Larven keine wesentliche Abweichung hervorzuheben. Kopf, Augen, Naslöcher, Kiemen, Gebiss sind ebenso gebildet wie bei den Männchen, und wie es so eben beschrieben worden ist. Die Gliedmassen haben in ganzer Länge der Oberseite dieselbe Hautfalte, sie haben dieselben Zehen nach Zahl und nach Verhältniss der Länge, auch sind sämmtliche vorliegende Exemplare an allen Zehen mit den schwarzen Krallen versehen wie die männlichen Larven. Da diese Krallen, wie oben mitgetheilt, sämmtlichen erwachsenen Weibchen fehlen, so darf man wohl annehmen, dass dieselben gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig mit den Kiemen abgelegt werden. Auch der Schwanz hat dieselben Membranen wie die männlichen Larven.

So kann ich mich einer näheren Beschreibung dieser einzelnen Theile enthalten.

Trotz dieser Uebereinstimmung unterscheiden sich die weiblichen Larven doch leicht und sicher durch die Afteröffnung, die bereits wie bei den erwachsenen Weibchen aus einer einfachen Längsspalte besteht.

Was endlich die Färbung betrifft, so sind die dunklen Partien kräftiger ausgedrückt, als bei den männlichen Larven, und geben daher ein bunteres deutlicher geflecktes Ansehen.

Ich hatte eigentlich die Absicht, auch noch Notizen über die Organe, welche die Leibeshöhle erfüllen, sowie über die Skelettheile zu geben. Dazu wäre aber eine eingehende Vergleichung mit den bekannteren Salamandrinen erforderlich gewesen, und in diesem Umstande liegt die Ursache der Verzögerung dieser Mittheilung. Das Naturhistorische Museum besitzt die Onychodactylus japonicus bereits seit dem Jahre 1875, und ich legte dieselben bereits am 8. November 1875 in einer Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vor. (Vergl. Sitzungsberichte der Niederrh. Ges. 1875 p. 292). Vor

einigen Tagen ersuchte mich Herr Professor Wiedersheim in Freiburg i. B. um Mittheilung einiger Exemplare, die er zu einer grösseren Arbeit über das Kopfskelet der Urodelen benutzen möchte. Dieser Gelehrte hat bereits so schöne Arbeiten über die Salamandrinen geliefert, dass ich glaube, es geschehe der Wissenschaft ein grosser Dienst, wenn ich ihm, der schon so tief in die Erkenntniss der Salamandrinen eingedrungen ist, die weitergehende Untersuchung dieser merkwürdigen Gattung überlasse, und — mir dadurch die Zeit für andere Untersuchungen, die mir näher liegen, erspare.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XV.

Onychodactylus japonicus Bonap.

Fig. 1. Afteröffnung des erwachsenen Männchens.
Fig. 2. Afteröffnung des erwachsenen Weibchens.
Fig. 3. Dieselbe, etwas weiter geöffnet.
Fig. 4. Afteröffnung der männlichen Larve.
Fig. 5. Kopf des erwachsenen Männchens, von der Seite gesehen.
Fig. 6. Gaumen des erwachsenen Männchens.
Fig. 7. Gaumen der männlichen Larve.
Fig. 8. Zunge eines erwachsenen Weibchens.
Fig. 9. Rechter Hinterfuss eines erwachsenen Männchens.
Fig. 10. Eine Zehe desselben, von der Seite gesehen.
Fig. 11. Linker Hinterfuss eines erwachsenen Weibchens.
Fig. 12. Spermatozoen-Büschel eines erwachsenen Männchens.
Fig. 13. Zwischenkiefer-Zähne eines erwachsenen Weibchens.
Fig. 14. Unterkiefer-Zähne eines erwachsenen Weibchens.

Grundzüge zur Systematik der Milben.

Von

P. Kramer

in Schleusingen.

E. Claparède stellte in der Einleitung zu seinen gehaltvollen Studien an Acariden eine Behandlung der grossen Ordnung der Milben auch in systematischer Beziehung in Aussicht; es konnte ihm nicht entgehen, wie chaotisch unsere Kenntniss dieser merkwürdigen Thiere in zoologischer Hinsicht immer noch war. Leider war es ihm nicht vergönnt, sein Versprechen einzulösen, auch scheint die gewiss grosse Fülle von Material zu einer systematischen Darstellung der Ordnung der Milben, die sich in seinem Nachlass befindet, nicht zugänglich gemacht zu werden. Wir stehen daher annähernd noch auf demselben Punkte als im Jahre 1868. Es giebt keine umfassendere Bearbeitung der ganzen Ordnung, welche genauere Kenntniss verbreitet, als die Koch'sche, und selbst die Darstellungen einzelner Gruppen sind immer noch so lückenhaft, so wenig von einem die ganze Ordnung beherrschenden Standpunkt aus unternommen, dass die Forschung hier ein fast völlig unbebautes Feld inmitten einer reich cultivirten Gegend vorfindet. Eine Ausnahme davon machen allein diejenigen Abtheilungen, die für die Medizin von Interesse sind. Hier haben sich ausgezeichnete Kräfte vereinigt, um eine Vollständigkeit der Kenntniss auszubilden, die man den übrigen Gruppen der Milben nur von Herzen wünschen

kann. Es verband sich medizinisches und zoologisches Interesse, um die Krätz- und Räudemilben genau kennen zu lernen, ein Interesse, welches zunächst an das den Menschen plagende Epizoon anknüpfte und dann mehr und mehr die andere Thiere angreifenden verwandten Milben in den Kreis der Betrachtung zog. Ein ähnliches Interesse liess die Zecke zu einem in Betreff der zoologischen Kenntnissnahme bevorzugten Geschöpfe werden.

Es versteht sich von selbst, dass die systematischen Arbeiten von Nicolet zu den mustergültigen gerechnet werden müssen. Sie sind aber auch in der That die einzigen, die Anspruch auf eine annähernd vollständige Behandlung des gewählten Gegenstandes machen. Die eingehenden Arbeiten von Robin und Fumouze schliessen sich ihnen an, doch haben sie schon mehr den Charakter von Monographien, wie er in den Aufsätzen von Pagenstecher am deutlichsten hervortritt. Die genannten Schriftsteller repräsentiren die Elite der Milbenforscher und ihnen schliessen sich die Bearbeiter der Krätz- und Räudemilben an, aber auch sie haben das Gesammtgebiet im Grunde nur gestreift.

Den ersten Versuch, eine systematische Uebersicht des gesammten Materials zu geben, hat C. v. Heyden im Jahre 1826 gemacht. Er muss nach unserer jetzigen Kenntniss als verunglückt angesehen werden. Unbenutzbar ist das von ihm in der Isis abgedruckte Schema auch schon für seine Zeitgenossen gewesen, da die Charakteristiken ungemein unbestimmt abgefasst sind.

Ihm folgte Dugès, welcher die jetzt noch allerwärts in den Lehrbüchern aufgezählten kanonischen Familien schuf. Koch hat hiergegen nicht aufkommen können, obgleich seine Anordnung in der That, meiner Ueberzeugung nach, der Wahrheit näher kam, als die des französischen Akademikers. Der letzte Versuch ist wohl von P. Gervais gemacht eine Systematik der Acariden herzustellen. Seine umfangreiche Arbeit in Walkenaers Histoire naturelle des Insectes aptères, weil alles bisher Gebotene ohne jede Kritik aufnehmend, ist nichts als eine Nomenclatur, noch weniger zu gebrauchen als die vielen Quellen, welche er hat zusammenfliessen lassen.

Ich führe an einem andern Ort genauer aus, worin das Unzureichende aller bisherigen Aufstellungen zu suchen ist und beschränke mich für den mir zunächst vorliegenden Zweck auf den Hinweis, dass es in der That unmöglich ist, nach Dugès oder Koch oder Gervais oder Heyden die Milben zu bestimmen, ja selbst über die Stellung der Gattungen zu einander zur Klarheit zu kommen. Diese Unmöglichkeit wird von jedem sofort empfunden, sobald er eine der vielen Unterfamilien zum Gegenstand einer genaueren Untersuchung macht; ein Labyrinth öffnet seine Thore, sobald man in die Acaridensystematik eintritt.

Da bietet sich als Ariadnefaden eine Bemerkung Claparède's, deren wesentlicher Inhalt mir, ehe ich sie las, durch anhaltende Beschäftigung mit den Milben, schon in seiner fundamentalen Wichtigkeit bekannt wurde, die mich aber nun, wo ich sie las, in meiner Ansicht bestärkte, obwohl Claparède selbst auf seine Aeusserung mit vollem Bewusstsein kein Gewicht legt. Man muss die Athmung als oberstes Unterscheidungsmerkmal zu Grunde legen. Dies that in gewissem Sinne schon E. Claparède, wenn auch nicht mit dem Bewusstsein, eine systematische That vollzogen zu haben, indem er die Hoplophoren als Bindeglied für die durch Tracheen athmenden und die tracheenlosen Milben ansah.

Es ist längst schon durch Special-Untersuchungen bekannt geworden, dass die Tracheenmilben als Larven noch kein Tracheensystem besitzen. So hat Pagenstecher es von Ixodes und Trombidium nachgewiesen, so kann man es leicht bei Gamasiden beobachten. Die Gattung Tarsonemus giebt ein schönes Beispiel dafür. Kurz, wo man bis jetzt hingesehen hat, treten die Tracheen erst verhältnissmässig spät in dem Milben-Individuum auf. Sollte man nicht grade auf diese Erscheinung ein Hauptgewicht legen dürfen? Es scheint mir natürlich, einem Organ, welches erst bei vollständig oder nahezu vollständig erwachsenen Milben auftritt, die Bedeutung beizulegen, die es für die Systematik der Milben künftig bekommen soll. Allerdings beschränken sich meine Beobachtungen leider nur auf einheimische Milben. Die ungezählte Schaar der in den fremden Continenten hausenden Stammverwandten mag

daher leicht anomale Verhältnisse bieten. So lange aber noch nicht ein gnädiger Zufall einem reisenden Naturforscher specielles Interesse für Acariden schenkt, oder die Reichthümer ferner Zonen in unsere Museen ausgiesst, müssen wir uns an den bescheidenen Formen unserer Gegenden genügen lassen.

Die Milben zerfallen in die zwei grossen Hauptabtheilungen:

I. *Acarina tracheata*: Milben, welche im erwachsenen Zustande Tracheen in irgend einem Stadium der Ausbildung führen.

II. *Acarina atracheata:* Milben, welche auch im erwachsenen Zustande niemals eine Spur von Tracheen führen.

Ich begränze das Gebiet der ersten Abtheilung zunächst am besten dadurch, dass ich die Milben, welche zur zweiten Hauptabtheilung gehören, mit Aufführung der Gattungsnamen ausschliesse. Es gehören zur zweiten Abtheilung die Gattungen der ächten Acariden, also: Glyciphagus, Tyroglyphus, Rhizoglyphus, Dermaleichus, Myocoptes, Listrophorus. Ferner rechnen dahin die Gattungen Histiostoma, Phytoptus, Demodex und die Familie der Sarcoptidae mit allen von Fürstenberg und anderen aufgestellten Gattungen.

Dem Kenner entgeht auch nicht einen Augenblick, dass der geringere Theil des Milbenheeres zur zweiten Hauptabtheilung gezogen werden muss. Die innere Anordnung dieser Abtheilung bietet nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Ich lasse sie hier auf sich beruhen, eine künftige Behandlung wird sie zum Gegenstand nehmen.

Ist einmal das Tracheensystem derart in den Vordergrund geschoben, dass nach ihm sich die Milbenschaaren sondern sollen, so halte ich die Aufmerksamkeit noch länger bei diesem System fest.

Man beobachtet leicht eine höchst charakteristische Anordnung der Luftlöcher bei den Gattungen, welche die erste Hauptabtheilung bilden. Diese Anordnung der Stigmata muss es sein, welche zur weiteren Unterscheidung führt. Es giebt vier verschiedene Stellungen, welche die Luftlöcher, deren Zahl stets zwei beträgt, einnehmen können: 1) beide

Oeffnungen stehen dicht neben einander vorn an den Wurzeln der Kieferfühler; 2) die weit von einander getrennten Luftlöcher stehen auf dem thoraxähnlichen vorderen Leibestheil; 3) die Luftlöcher befinden sich an den Hinterleibsseiten zwischen dem dritten und vierten Hüftenpaar oder in der Gegend des vierten Hüftenpaars und besitzen einen nach vorn sich hinziehenden Hautkanal; 4) die Luftlöcher stehen hinter den Hüften des vierten Paares und sind becherförmig vertieft. Mit diesen Unterabtheilungen sind alle Hauptformen erschöpft, ich bringe daher zunächst die Unterfamilien in Verbindung mit der Anordnung der Luftlöcher.

Die erste grosse Abtheilung umfasst ausser anderen die bisherigen Trombididen und Hydrachniden. Ich fasse sie alle zusammen unter dem Namen *Prostigmata.* Durch die zweite Anordnung sind die *Oribatidae* charakterisirt, durch die dritte die *Gamasidae,* durch die vierte die *Ixodidae.* Zu den Tracheenmilben gehören nun noch zwei Gattungen, *Tarsonemus* Canestrini [1]) (Dendroptus Kramer), und die von E. Claparède genauer untersuchte *Myobia.* Beide Gattungen sind den eben genannten Familien gleichwerthig. Tarsonemus trägt seine Stigmata an dem Seitenrand des ersten von den fünf Hinterleibssegmenten. Myobia trägt sie zwischen den beiden vorderen Füssen, wo sie durch einen erheblichen Zwischenraum von einander getrennt zu finden sind.

Bei dieser Eintheilung mache ich auf etwas Bemerkenswerthes aufmerksam. Die Familie der Gamasiden ist seit-

---

1) Als dieser Aufsatz bereits abgesendet war, wurde mir durch eine briefliche Mittheilung des Herrn Canestrini in Padua, welcher in demselben Jahr 1876 die von mir Dendroptus genannte Milbe unter dem Namen Tarsonemus beschrieben hatte, die Frage vorgelegt, welcher von uns beiden seine Arbeit früher veröffentlicht habe. Diese Frage beantwortet sich dahin, dass Herr Canestrini das Vorrecht behalten muss, die neue Gattung unter dem von ihm gegebenen Namen Tarsonemus in dem System aufgeführt zu sehen. Es mussten daher in dem gegenwärtigen Aufsatz überall an Stelle der Bezeichnungen Dendroptus und Dendroptidae die andern Tarsonemus und Tarsonemidae treten.

dem sie aufgestellt wurde, wohl von jedem Beobachter für eine sehr natürliche gehalten worden. Die dahin gehörigen Thiere sind durch soviel gemeinsame Merkmale, die zugleich ebensoviel Unterscheidungsmerkmale gegen andere Familien abgeben, verbunden, dass sie sich mit Individuen anderer Familien beim besten Willen nicht verwechseln lassen. Es reicht daher hin, eine so in sich abgerundete Gruppe durch ein einziges bedeutsames Kennzeichen zu charakterisiren. Dasselbe gilt von den Oribatiden, welche eine nicht minder charakteristische Milbenfamilie abgeben. Dass sich die charakteristische Form auch auf die Tracheenanlage erstreckt, unterstützt daher die systematische Gruppirung, welche ein wichtiges Organ herausgreift um dadurch den durchgehenden Unterschied gegen andere Familien anzudeuten. Die Ixodiden sind stets für eine besondere Milbenform gehalten und ihre eigenthümliche Organisation wird durch die besondere Lage und Form der Tracheenöffnungen zur Genüge gekennzeichnet. Die Trombididen und Hydrachniden dagegen sind bisher stets ein Asyl für unbestimmbare Milben gewesen, ein rechtes Beispiel für unnatürliche Gruppen. Sie verschwinden bei der beschriebenen Sonderung und werden auch weiterhin nicht wieder als Sammelnamen auftauchen.

Es finden also unter der ersten Hauptabtheilung folgende sechs Familien Platz:

1) *Prostigmata.* 2) *Oribatidae.* 3) *Gamasidae.*
4) *Ixodidae.* 5) *Tarsonemidae.* 6) *Myobiidae.*

Es soll die spezielle Aufgabe dieses Aufsatzes sein, die erste dieser Familien genauer zu betrachten, ihre Unterfamilien und die zugehörigen Gattungen zu charakterisiren.

Um diese erste Familie, welche alle bisherigen Trombididen, Hydrachniden, Bdelliden und Cheyletiden in sich befasst, weiter zu gruppiren, reicht die Ausbildung des Tracheensystems nicht aus. Es soll auch mittelst dieses Organs nicht ein leerer Schematismus getrieben werden. Die bisher aufgestellten Gruppen zeigen auch in allen übrigen Leibesverhältnissen eine so durchgreifende Verschiedenheit von einander, dass die Beobachtung eines einzigen charakte-

ristisch gebildeten Organs ausreichte, um den Unterschied im Systeme auszudrücken. Um die Milben mit vorn gelegenen Stigmen scharf zu sondern, muss der ganze Organismus und namentlich die Ausbildung der Mundtheile massgebend sein. Die letzteren sind auch bisher von den Systematikern nicht vernachlässigt worden, es ist aber auf eine bestimmte Form so wenig Werth gelegt, dass es z. B. bei Claus in der Charakteristik der Hydrachniden, allerdings ganz richtig, heisst: Kieferfühler meist klauenförmig; wer aber die Milbe grade fing, von welcher die ganze Familie ihren Namen herleitete, der fand stechborstenartige Kieferfühler. Wenn in demselben Handbuche der Zoologie sich unter der Charakteristik der Trombididen findet, Kieferfühler meist klauenförmig, so ist dieses völlig richtig, aber unbenutzbar, denn man findet unter den Thieren, welche bisher zu den Trombididen gerechnet wurden, nicht wenige, und darunter die grössten, mit stechborstenartigen Kieferfühlern, andere mit scheerenförmigen; woran soll man aber bei diesen erkennen, dass sie zu den Trombididen gehören? Die Beispiele werden genügen, um zu beweisen, wie vollständig unmöglich die Aufrechterhaltung der bisher beibehaltenen Familien der Trombididen und Hydrachniden ist. Es scheint mir ein Hauptverdienst des vielverkannten Koch zu sein, dass er mit richtigem Blick gerade diese Familien auflöste und mehrere daraus schuf, wenn auch nicht ausreichend begründete; er durchbrach doch wenigstens den Bann, der seit Dugès auf der Milbologie gelegen hatte.

An Stelle der bisher üblichen beiden Familien der Trombididen und Hydrachniden bin ich gesonnen, zwölf neue zu setzen, und dieses zu begründen ist die ganz specielle Aufgabe, die mir noch zu lösen erübrigt. Gelingt sie, so werden im Ganzen, mit den Bdellidae und Cheyletidae 14 Unterfamilien die grosse Familie der Prostigmatia bilden.

Nehme ich die bisherige Familie der Trombididen zuerst vor, so könnte man zweifelhaft sein, welchem Organ des Mundapparats man den Vorzug geben soll. Kiefertaster sowohl als Kieferfühler zeigen eine merkwürdige Vielgestaltigkeit. So ist bekanntlich bei der Gattung Trombidium

das fünfte Kiefertasterglied an der Basis des vierten Gliedes eingelenkt, so dass es nur einen mehr oder weniger keulenförmigen Anhang dieses vorletzten Gliedes darstellt. Bei Tetranychus ist diese eigenthümliche Bildung schon nicht mehr deutlich, ja man möchte hier wohl von bereits regelmässig gebauten Kiefertastern reden. Es ist das vorletzte Glied der Taster aber noch in eine ansehnliche schwachhakenförmig gekrümmte Kralle ausgezogen, wie es bei der Gattung Trombidium ebenfalls gefunden wird. Bei Erythraeus, einer von allen Autoren zu den Trombididen gezogenen Gattung, ist von beiden Eigenthümlichkeiten keine Andeutung mehr zu finden. Die Glieder der Kiefertaster sind eins wie das andere cylindrisch geformt und das folgende sitzt jedesmal der vorderen Endfläche des vorhergehenden auf. Ebenso gebildet sind die Taster bei der allein von Dugès beobachteten Gattung Pachygnathus. Bei der sehr eigenthümlichen Gattung Raphignathus ist die Tasterbildung in keiner Weise auffallend, dagegen zeigt Rhyncholophus und Smaridia wieder in diesem Punkte eine auffallende Verwandtschaft mit Trombidium, ebenso wie Megamerus. So charakteristisch daher auch für einige Gattungen die Art der Einlenkung des letzten Kiefertastergliedes ist, so kann diese doch in keinem Falle zur Familiencharakteristik herangezogen werden und am allerwenigsten in einer Form wie Claus es thut, bei welchem die Kiefertaster der Trombididen mit einer Klaue neben einem lappenförmigen Anhang endigen. Also die Kiefertaster geben kein scharf definirbares Kennzeichen ab, wollte man die Trombididae in altem Sinne beibehalten. Ja wollte man nur auf die Anzahl der Glieder Gewicht legen, so wäre wieder eine Gruppe mit fünfgliedrigen Kiefertasten gegenüberzustellen einer andern mit viergliedrigen. Zu jener ersten würden die Gattungen Trombidium, Rhyncholophus, Smaridia etc., zu dieser letzteren beispielsweise Tetranychus und Bryobia gezählt werden müssen. Auf die blosse Anzahl der Glieder eines einzigen Mundorgans wage ich aber nicht die Sonderung in Unterfamilien zu stützen, ein solches Vorgehen würde den Vorwurf kleinlicher Unterschiedsmacherei mit Recht auf sich laden.

Geht die systematische Gruppirung auf Grund der eigenthümlichen Gestaltung der Kiefertaster nicht an, so wären vielleicht die Kieferfühler heranzuziehen, um aus den bisherigen wenig gut definirten Trombididen eine besser umschriebene Familie zu machen, doch auch hier ist die Mühe eine vergebliche. Man muss sich wundern, dass es immer noch in Lehrbüchern der Zoologie ungenirt heisst: Kieferfühler meist klauenförmig und doch haben Smaridia, Rhyncholophus, Tetranychus, Bryobia, und andere höchst ausgezeichnete Milbengattungen, welche jeder unweigerlich zu den Trombididen alten Datums stellt, stechborstenartige Kieferfühler, gar nicht zu reden von den scheerenförmigen Kieferfühlern von Megamerus und Pachygnathus. Allerdings muss man sich ja wohl die Ansicht bilden, dass die mannigfaltigen Formen der Kieferfühlerbildung, wie man sie bei Milben überhaupt findet, durch Umbildung aus irgend einer Grundform entstanden sein werden und es ist nicht schwer, in der scheerenförmigen Form die klauenförmige wiederzuerkennen. Schwieriger wird es schon bei Gattungen wie Rhyncholophus und ähnlichen die ersten Glieder der Fühler zu entdecken, wenn sie überhaupt noch vorhanden sind. Es gilt ja aber bei Beurtheilung der nun einmal vorhandenen Gestalten nicht, darüber zu grübeln, wie sie etwa möglicherweise genealogisch zusammenhängen, das führt, wenn überhaupt zu irgend einem Ziele, doch nur zu einer sehr subjectiven Ansicht, sondern es gilt, die nun einmal vorhandenen sehr auffallenden Unterschiede in der Ausbildung gleichwerthiger Organe zu einem Gesammtbilde, einer möglichst genau erkennbaren Charakterisirung zusammenzufassen. Und aus diesem Gesichtspunkt ist es ganz unmöglich Milben mit stechenden, hakenförmigen und scheerenförmigen Kieferfühlern unter die eine Gesammtrubrik Trombididen zu setzen.

So wenig, wie jedes Mundorgan einzeln für sich ausreicht, um eine scharfe Charakterisirung der Familie der Trombididen zu ermöglichen, so wenig sind andere von den bei den Autoren namhaft gemachten Eigenthümlichkeiten im Stande, ein gemeinsames Merkmal aller hierher gerechneten Milben abzugeben. Wenn Gerstäcker die Beine

plump findet, so protestirt die Gattung Rhyncholophus lebhaft dagegen. Sie findet mit vollem Rechte ihre Beine schlank und lang, sowie die Gattung Erythraeus, welche zwar dickere Füsse besitzt als Rhyncholophus, aber sie sind lang und nicht im entferntesten plump.

Was die Augen betrifft, so sind sie ja bei den bisher zu den Trombididen gezählten Milben stets vorhanden, es ist aber doch eine sehr auffallende Bildung, die sich bei der Gattung Trombidium im Gegensatz zu allen übrigen Milben entwickelt hat, indem sich hier die Augen auf beweglichen Stielchen finden, eine Anordnung wie sie sogar in der ganzen Ordnung der Arachniden nicht wieder vorkommt. Es würde daher schwer sein, auf die Ausbildung der Augen eine Familiengemeinschaft mit zu begründen, zumal wenn es sich herausstellt, dass es auch augenlose Milben giebt, die den Trombididen nahe stehen.

So bleibt denn nichts anders übrig, als die bisher, wie die soeben beendete Darlegung zeigt, gänzlich kritiklose Zusammenstellung einer Anzahl von Milbengattungen, der man den Gesammtnamen Trombididae gab, aufzulösen. Wird aber überhaupt einmal an dieser lange conservirten Familie gerüttelt, so fällt sie auch gleich in eine grössere Anzahl einzelner Stücke auseinander, die allerdings gewisse Familienähnlichkeiten zeigen mögen, die aber im Uebrigen nur durch das eine klar und bestimmt in Worte zu bringende Merkmal mit einander verbunden erscheinen, dass die Luftlöcher vorn über der Mundöffnung dicht bei einander liegen. Dieses Merkmal haben sie aber mit andern bisher nicht zu einem und demselben Familienverbande gezählten Milben, z. B. den Bdelliden, gemein, und diese alle treten daher mit jenen sofort in nähere Beziehung.

Die Unterfamilien, welche aus dem bisherigen Verbande der Trombididae heraustreten und als erste Gruppe die Familie der Prostigmatia bilden helfen, sind folgende: Die Trombididae (engern Sinnes), Rhyncholophidae, Tetranychidae, Erythraeidae, Raphignathidae, Tydidae, Megameridae, Pachygnathidae.

In dieser Aufstellung ist keineswegs für jede Gattung eine Unterfamilie gemacht. Schon von den bisher bekannt

gewordenen Gattungen umfasst die Unterfamilie der Rhyncholophidae zwei, nämlich Rhyncholophus und Smaridia; die Unterfamilie der Tetranychidae ebenfalls zwei, nämlich Tetranychus und Bryobia. Andere Unterfamilien dagegen sind allerdings auf nur eine einzige Gattung gegründet. Es ist hier der Ort dabei einen Augenblick zu verweilen. Die Trennung in Unterfamilien und Familien ist zunächst immer eine willkührliche, in gewissem Betracht künstliche, und soll nur dazu dienen, diejenigen Gattungen, welche wirklich in der Bildung der, wie es uns vorkommt, zum Lebensbetrieb nothwendigsten Organe eine begrifflich darstellbare Uebereinstimmung aufzuweisen haben, zunächst durch dieses lose Band der Familienzusammengehörigkeit zusammenzufassen. Ein Anspruch, durch die Aufstellung solcher Unterfamilien oder Familien über die wirkliche Verwandtschaft nach genealogischem Gesichtspunkte etwas ausgemacht zu haben, wird nicht erhoben, da man sich der Ueberzeugung nicht gänzlich verschliessen darf, dass durch mannichfache Umwege, und selbst von verschiedenen Ausgangspunkten her eine und dieselbe Organausbildung Platz greifen kann. Nun ist es namentlich die so überaus eigenartige und merkwürdige Bildung der Mundtheile in den Gattungen Tetranychus und Bryobia gewesen, welche zuerst und gebieterisch die Abtrennung dieser beiden Gattungen von den übrigen Trombididen forderte. Es stellte sich die Nothwendigkeit heraus, diese beiden Gattungen, die mit den andern kaum etwas gemein hatten, noch besonders zusammenzufassen, was aber nur durch ihre Unterstellung unter eine neu zu bildende Unterfamilie anging. War für diese beiden Gattungen einmal eine Unterfamilie nöthig geworden, so führte eine genauere Beachtung der verschiedenen Organe bei den anderen Gattungen von selbst auf andere Unterfamilien und da bei den Milben in stärker ausgesprochenem Masse als bei manchen anderen Thiergruppen die Zwischenformen zwischen den sehr charakteristisch gebildeten Gattungen fehlen, so konnte es nicht umgangen werden, dass auch Unterfamilien mit nur einer einzigen Gattung sich einstellten. Zu bemerken ist hierbei noch, dass in den ausländischen Gebieten sich wohl noch manche Gattungen für die jetzt noch wenig umfassenden

Unterfamilien finden werden. Es würden wahrscheinlich schon die allerdings nur dürftigen Vorräthe unserer Museen hierfür manche Bestätigung bringen.

Ich gehe nun auf die nähere Charakterisirung der einzelnen aufgestellten Unterfamilien ein.

I. **Trombididae** (engeren Sinnes): Milben mit Augen. Kiefertaster fünfgliedrig, das fünfte Glied keulenförmig, an der Basis des vierten eingelenkt. Kiefertaster klauenförmig; Gangfüsse mit Haftlappen zwischen den Krallen.

Die hierhergehörige Gattung Trombidium hat bisher den Familientypus für die alte Familie der Trombididae abgegeben, und hatte auch mehr Recht dazu als andere, da sie mehr in die Augen fällt als irgend eine Gattung der auf dem Lande lebenden Familien. Sie diene jetzt als Repräsentant dieser ersten Unterfamilie. Bei ihr combinirt sich die unregelmässige Kiefertasterbildung mit der bei vielen Milben vorkommenden klauenförmigen Kieferfühlerbildung. Diese letztere findet sich bei der überwiegenden Anzahl der das süsse Wasser bewohnenden Gattungen. Da es nun unmöglich geworden ist, nach der Lebensweise in oder ausserhalb des Wassers Familienunterscheidungen aufzustellen, nachdem Brady durch seine merkwürdigen Veröffentlichungen in dem Proc. Zool. Society 1875 Nr. XX uns mit meeresbewohnenden Milben aus mehreren bisher nur auf dem Lande gefundenen Familien bekannt gemacht hatte, so würde nach der bisherigen Charakteristik kaum ein Unterschied zwischen vielen Hydrachniden und Trombididen alter Benennung zu entdecken sein. Nach der oben ausgeführten Charakteristik ist eine Verwechslung mit irgend einer andern Milbengruppe unmöglich. Am liebsten hätte ich die gestielten Augen mit in die Familiencharakteristik aufgenommen. Ich fand aber vor Kurzem eine Milbe, welche in allen übrigen Merkmalen so völlig mit denen der Gattung Trombidium übereinstimmte, dass ich die Meinung fasste, man dürfe auf die Augenbildung ein so eminentes Gewicht nicht legen. Es würden die Augen demnach nur Gattungsmerkmale bei den Trombididen abgeben, so dass man Trombididen mit gestielten Augen und mit

in der Körperhaut eingebetteten Augen unterscheiden müsste. Es gehören daher zwei Gattungen zu der Unterfamilie der Trombididae:

1) die Gattung *Trombidium* Latr.: Augen gestielt; Körperhaut durch dichtgestellte kurze an der Spitze verdickte Haarborsten sammtartig;

2) die Gattung *Ottonia* nov. gen. Augen in die Körperhaut eingebettet, auf dem Vorderrücken zwischen zwei langen Haarborsten liegend. Der Körper deutlich zwischen den mittleren Beinpaaren eingeschnürt, Haarborsten glatt.

II. **Rhyncholophidae**: Milben mit Augen. Kiefertaster fünfgliedrig, das fünfte Glied keulen- oder blattförmig, an der Basis des vierten Gliedes eingelenkt. Kieferfühler gerade, stechborstenförmig, eingliedrig; Füsse mit Haftlappen zwischen den Krallen.

Es ist nicht allein die ganz besondere Mundbildung, welche die hierher gehörigen Milben von der vorhergehenden Gruppe unterscheidet, sondern auch das völlig andere Naturell der Mitglieder der Hauptgattung. Die ächten Trombididen sind langsame Thiere, wahrscheinlich pflanzenfressend, oder wenigstens nicht von selbstgefangener Beute lebend. Die Rhyncholophiden sind zum Theil mächtige Läufer. Wie wenig allerdings im Ganzen auf das Naturell zu geben ist, zeigt doch auch wieder die Gattung Smaridia, die ich hierher ziehen muss, und die langsamen Schrittes unter den Steinen, deren feuchte Seiten sie gern betreten, hinziehen. Die charakteristischen Kennzeichen der Rhyncholophiden liegen in der Mundhöhlenbildung und der Ausbildung der Kieferfühler. Die Mundhöhle ist lang röhrenförmig, vorn mit einer mehr oder weniger feinen Oeffnung. Durch diese Oeffnung treten die ganz geraden langgestreckten und scharf zugespitzten Kieferfühler durch. Diese Kieferfühler zeigen sich durchaus eingliedrig. Es gelingt nicht, in irgend einer der im Innern der Mundhöhle vorhandenen Chitinleisten den Rest eines verkümmerten ersten Gliedes zu entdecken, obwohl sich genau die Ansatzstellen der den Stachel bewegenden Muskeln auffinden lassen. Der Stachel selber ist allem Anschein nach das enorm ge-

streckte Endglied, er besteht aus zwei von einander in gewisser Weise gesonderten Abtheilungen, aber auch diese Abtheilungen etwa als Repräsentanten des ersten und zweiten Fühlergliedes zu machen, will nicht recht glücken. Als charakteristisch führe ich noch an den merkwürdigen Verlauf der Tracheenhauptstämme. Sie gehen von den Luftlöchern als ziemlich starke Kanäle nach hinten, biegen sich aber dann nach unten, treten zwischen den beiden Kieferfühlern durch und wenden sich dann nach vorn, um immer mehr sich verengernd fast in die äusserste Spitze des Rüssels vorzudringen. Dort verästeln sie sich, und die einzelnen Tracheenfäden nehmen nun ihren Weg wieder zurück in den Körper.

Zu den Rhyncholophiden rechne ich drei Gattungen, von denen zwei älteren Datums sind, eine ist neu und von mir hinzugefügt. Die beiden älteren Gattungen sind Rhyncholophus Dugès und Smaridia Latr. Die dritte nenne ich *Ritteria* nov. gen.

Als Unterscheidungsmerkmale bieten sich von selbst die Haare auf der Körperhaut und die eigenthümlichen Leckflächen an der Spitze des Schnabels, welche der einen Gattung zu ihrem Namen verholfen haben.

1) Gattung *Rycholophus*: Haare auf der Körperhaut glatt, borstenförmig. Am Rüsselende eine grosse Leckscheibe. Beine sehr lang, viel länger als der rundliche Leib.

2) Gattung *Ritteria*: Haare auf der Körperhaut glatt, borstenförmig. Am Rüsselende keine Leckscheibe. Die Beine mässig lang, kaum länger als der walzenförmige Leib.

3) Gattung *Smaridia*: Haare auf der Körperhaut kurz kolbig, wieder mit kleinen Haarspitzen besetzt. Die Schulter stark seitlich vorgezogen, die Kopfröhre etwas zurückziehbar.

III. **Tetranychidae**: Milben mit Augen; Kiefertaster viergliedrig, das vorletzte Glied mit stark vorgezogener Kralle. Kieferfühler zweigliedrig, die ersten Glieder verschmolzen und zu einem stumpfen fleischigen Zapfen umgebildet, aus welchem die zu langen gebogenen Stechborsten umgebildeten zweiten Glieder hervortreten. Gangfüsse; zwi-

schen den Krallen mit Haftlappen, welche Klebehaare tragen.

Die Tetranychiden bilden offenbar die merkwürdigste Gruppe unter den früher zu den Trombididen gerechneten Milben. Es häufen sich gerade bei ihnen Eigenthümlichkeiten, welche sonst bei den Milben kaum noch gefunden werden. Das Hauptinteresse nimmt zunächst die Umbildung der Kiefertaster zu dem sehr in die Augen fallenden Fleischkegel am vorderen Leibesende in Anspruch. Bei Tetranychus ist diese Bildung allbekannt. Die Gattung Bryobia, welche mit Tetranychus zusammenzustellen ist, besitzt ihn ebenfalls in ausgezeichneter Weise. Diese von Koch entdeckte und seitdem wohl nicht wieder genau angesehene oder überhaupt nicht wieder beobachtete Gattung wurde von ihrem Entdecker unter eine ganz andere Abtheilung gebracht als die so ganz nahe verwandte Gattung Tetranychus, ein Beispiel wieder von der im einzelnen oft irrthümlichen Anordnung der Gattungen im Koch'schen System. Jener kegelförmige Zapfen zeigt bei genauer Betrachtung zwei vollständig symmetrische Hälften. Das zierliche Chitingerüste, welches sich an ihm bemerken lässt, lässt die Einlenkungsstellen der bauchig aufgedunsenen und mit ihren zugewendeten Seitenflächen verschmolzenen Glieder mit dem Rumpfe deutlich erkennen. Zwischen beiden Hälften und zwar noch in dem Gebiet, welches zum Rumpfe zu rechnen ist, ausserhalb des Chitinleistenringes, befinden sich die Luftlöcher, also an einer durchaus normalen Stelle. Die zweiten Glieder der Kieferfühler sind sehr lang gestreckt, aber nicht gerade, sondern s-förmig gekrümmt. Mit ihrem vordern Abschnitt laufen sie in der röhrenförmig ausgeschnittenen Unterlippe, an deren Basis die gedrungenen Kiefertaster eingelenkt sind. Diese sind nur viergliedrig, wenigstens gelang es mir nicht, ein fünftes Glied zu bemerken. Das vordere Ende erinnert in seiner Bildung noch an die Form der Trombidiumtaster, doch ist das letzte Glied nicht eigentlich an der Basis des vorletzten eingelenkt, vielmehr zeigt sich nur der äussere Seitenrand des vorletzten Gliedes in eine starke Kralle ausgezogen. Charakteristisch ist für die Gattung Tetranychus

die Ausbildung einer vollständigen Spinndrüse in den vorderen Tastergliedern, mit einem feinen röhrenförmigen Ausmündungsgang am vorderen Ende des letzten Gliedes. Für die andere Gattung ist besonders charakteristisch das bewegliche äussere Ende der Luftröhren. Die Stigmen befinden sich nämlich je auf einem durch leicht bemerkliche Muskeln bewegten Stiel, der einige Aehnlichkeit mit den Luftlöchern der Mückenpuppen besitzt. Die Luftröhrenhörnchen sind unter einem dachförmigen Vorsprung des Vorderrückens verborgen. Die beiden Gattungen sind folgendermassen charakterisirt:

1) *Tetranychus* Léon Dufour. Kiefertaster viergliedrig; das dritte Glied mit einer starken Kralle, an deren Basis das vierte kurze Glied eingelenkt ist. Das vordere Ende des vierten Gliedes mit einem Zäpfchen, welches das Aussehen eines rudimentären fünften Gliedes besitzt. In dieses Zäpfchen mündet ein im Kiefertaster befindliches Spinnorgan. Füsse mit Haftlappen zwischen den Krallen, daran vier Klebehaare.

2) *Bryobia* Koch. Kiefertaster viergliedrig. Das dritte Glied mit einer starken Kralle versehen, an deren Basis das kolbenförmige letzte Glied eingelenkt ist. Der vordere Rückenrand in eine dachförmige Platte vorgezogen, an deren vier Zipfeln je ein blattförmiges Haar steht. Die Luftlöcher auf beweglichen Stielchen. Füsse mit Haftklappen zwischen den Krallen, daran viele Klebehaare.

IV. **Erythraeidae.** Milben mit Augen. Kiefertaster viergliedrig, (fünfgliedrig?) das letzte Glied lang, walzenförmig, am vorderen Ende des dritten eingefügt. Kieferfühler klauenförmig, Klaue sehr klein. Füsse lang.

Diese Unterfamilie ist für die allbekannte, mit blitzartiger Schnelligkeit forteilende und dann in ihrem Laufe plötzlich wieder anhaltende kleine rothe sogenannte Glücksspinne gebildet. Die Gattung Erythraeus, bisher von allen Milbenbeobachtern ohne Bedenken zu den Trombididen gestellt, hat mit der Gattung Trombidium in keinem Punkte Berührung. Man könnte ebenso gut ein Bdella zu den

Trombididen zählen. Der kleine runde Leib ist in keinem Verhältniss zu den enorm ausgebildeten, von Haaren starrenden Füssen. Besonders in das Gewicht fallend ist aber die Ausbildung der Mundtheile, indem hier die Combination sich vorfindet: regelmässige Kiefertaster, klauenförmige Kieferfühler. Allerdings sind die Kieferfühler auch eigenartig ausgebildet, indem das erste Glied, an der Basis stark, sich immer mehr zuspitzt, um endlich an dem ganz dünn gewordenen vorderen Ende die kaum noch ein Glied repräsentirende Kralle zu tragen. Die Thiere sind auf den Raub angewiesen, wie man es dann und wann zu beobachten Gelegenheit hat. Die einzige Gattung Erythraeus Latr. wird durch die Familien-Charakteristik ausreichend gekennzeichnet.

V. **Rhaphignathidae.** Milben mit Augen; der gepanzerte Leib ist in drei deutliche Segmente zerfallen; Kiefertaster regelmässig gebildet, Kieferfühler klauenförmig.

Die hierher gehörigen sehr kleinen und langsamen Milben von prächtig hellrother Färbung sind von Koch zuerst gesehen. Ich folge also dabei der Benennung, die Koch gab, und muss gestehen, dass ich in der Koch'schen Abbildung und Beschreibung nichts von dem Rhaphignathus Dugès wiederfinden kann. Das auffallendste und in der That auch höchst charakteristische Merkmal, was diese Milbe vor allen übrigen näher stehenden Milben-Gattungen auf das schärfste abtrennt, ist die merkwürdige Zerlegung des Leibes in drei vollständig ausgebildete, durch rund um den Leib verlaufende Einschnitte abgetrennte Segmente. Es sind diese Einschnitte nicht, wie die gewöhnlich bei vielen Gattungen vorkommende Trennungslinie zwischen dem dritten und zweiten Fusspaar nur seichte Einschnürungen, sondern der harte Panzer der Haut ist durch tiefgehende Einschnitte in drei gesonderte Ringe getheilt. Hierauf gründe ich die Berechtigung diese Milben den Erythraeiden, mit denen sie, der Mundbildung nach, am meisten verglichen werden können, gegenüberzustellen. Auch ist das ganze Betragen, die Haarbildung, Fussbildung u. s. w. so verschieden, wenn auch

nicht sofort auf einen einfachen und die Unterschiede klar legenden Ausdruck zu bringen, dass es wohl Keinem in den Sinn kommen würde, diese Gattung Rhaphignathus mit Erythraeus in eine engere Familienverwandtschaft zu bringen.

Die Gattung Rhaphignathus besitzt als Charakteristik die der Unterfamilien.

VI. **Tydidae.** Milben ohne Augen. Kiefertaster viergliedrig. Die vorderen Glieder nach unten umgeschlagen. Kieferfühler klauenförmig. Die Körperhaare perlschnurförmig.

Die hierher gehörigen, winzigen und bisher nur von Koch einer Beachtung gewürdigten Milben zeigen mehrfache Eigenthümlichkeiten, die sie von den bisher behandelten zu entfernen scheinen. Indess wird sich bei näherer Betrachtung und der Beachtung des wohl ausgebildeten Tracheensystems ihre Stellung unter den genannten Unterfamilien wohl begründen lassen. Zunächst ist es die eigenthümliche Form der Rückenhaare, welche sich sonst bei Milben nicht wieder vorfindet, welche in's Gewicht fällt. Ich nenne die Haare perlschnurförmig, eine Benennung die noch am ehesten die Bildung durch einen bekannteren Vergleich nahe bringt. Die Haare sehen aus wie eine sehr schmale und gedrungene winzige Weizenähre und stehen nur sparsam auf der Rückenfläche und den Gliedern. Die Taster sind sehr klein, das letzte Glied ist lang, an der Spitze mit längeren Borsten ausgerüstet und unter rechtem Winkel gegen das erste nach unten gebogen. Das zweite kurze Glied ist ebenfalls nach unten gerichtet. Durch diese eigenthümliche Lage der vorderen Tasterglieder bekommt die Mundgegend, von der Seite her betrachtet, ein ganz besonderes Ansehen, zumal die Mundpartie wie ein kurzer stark verjüngter Kegel nach vorn vorsteht. In diesem Kegel bilden die beiden zweigliedrigen und mit schmächtiger Kralle versehenen Kieferfühler die obere Abtheilung, die Lippenröhre die untere. Da beide Abtheilungen meist dicht aufeinander liegen, so bemerkt man überhaupt erst beim Zerdrücken des Schnabels, dass Kieferfühler vorhanden sind. Die Füsse sind nicht besonders verlängert. Charakteristisch an ihnen namentlich dem vorderen Paar ist, dass das letzte Glied

in der vorderen Hälfte verdünnt erscheint. In der Mitte des oberen Randes, da wo die dicke Hinterhälfte zur dünnen vorderen herabfällt, stehen meist mehrere besonders ansehnliche perlschnurförmige Haarborsten. Die Krallen schliessen einen wohl ausgebildeten Haftlappen ein. Die einzige Gattung, welche bisher zu dieser Unterfamilie Veranlassung gegeben hat, ist Tydeus, Koch. Die Thierchen bevölkern Heu- und Strohböden in ungeheuren Schaaren und sind äusserst behende.

VII. **Megameridae.** Milben mit Augen. Das letzte Glied der Kiefertaster keulenförmig, an der Basis des vorletzten eingelenkt. Kieferfühler scheerenförmig.

Mit den hierher gehörigen Milben nähert man sich offenbar wieder mehr dem Typus der ächten Trombididen. Die unregelmässig gebauten Kiefertaster erinnern vollständig an die gleiche Bildung bei jenen und den Rhyncholophiden. Die scheerenförmig ausgebildeten Kieferfühler dagegen lassen eine Zusammenstellung mit jenen Milben nicht zu. Die Megameriden sind ihrem ganzen Habitus nach, durch die scharfe Abschnürung des Vorderleibes von dem Hinterleibe, durch die ungleiche Ausbildung der Füsse, indem die Hinterbeine oft stark angeschwollen erscheinen, auch sonst abgesehen von den Scheerenfühlern so eigenthümlich gebildet, dass sie sich eben nur durch die unregelmässige Bildung der Kiefertaster an einige Gattungen der alten Familie der Trombididen anschliessen. Die Thiere sind nicht gerade klein, aber durch eine so ausserordentlich grosse Zartheit ausgezeichnet, dass sie selten unverletzt von dem Stein, auf welchem sie hin und her eilten, auf den Objektträger gebracht werden können, sie erinnern in diesem Punkte ganz an die Tydidae, welche auch der Beobachtung durch ihre ganz ausserordentliche Zartheit grössere Schwierigkeiten entgegensetzen als andere Milben. Koch unterscheidet die Gattungen Scyphius, Penthaleus und Eupodes. Sämmtliche drei Gattungen sind aber völlig identisch mit der einzigen bereits von Dugès gegründeten Gattung Megamerus, deren Charakteristik mit der der Unterfamilie zusammenfällt.

VIII. **Pachygnathidae.** Milben mit Augen. Die Kiefertaster gewöhnlich gebildet, die Kieferfühler scheerenförmig.

Diese Unterfamilie ist ebenfalls auch nur für eine einzige Gattung gegründet. Dugès beobachtete sie und seit der Zeit hat man sie nie wieder gesehen. Die Beschreibung und Zeichnung, die er von ihr giebt, reichen aber völlig hin um die ganz eigenthümliche Gestalt stets wieder zu vergegenwärtigen. Bei dieser Gattung begegnen wir wieder einer neuen Combination der Mundtheile, indem gewöhnlich gebildete Kiefertaster mit scheerenförmig gebildeten Kieferfühlern zusammentreten. Dugès erwähnt freilich das Tracheensystem gar nicht, in sofern bleibt die Stellung der Gattung Pachygnathus immer noch so lange zweifelhaft, als es noch nicht gelungen ist, über die Ausmündungsart der Tracheen die entscheidende Beobachtung zu machen. Zu einer Einordnung derselben an dieser Stelle gab die im allgemeinen an Trombidium erinnernde Gestalt Veranlassung. Ob indess diese Stellung wird beibehalten werden können ist schon nach den Beobachtungen von Seemilben, welche Brady und Hodge zu Pachygnathus stellt, nicht sehr wahrscheinlich. Zwischen dem Pachygnathus, welchen Dugès in den Annales des sciences abbildet und dem Pachygnathus sculptus Brady ist auch in keinem einzigen Punkte eine Aehnlichkeit aufzufinden.

Die bisher erwähnten Unterfamilien sind sämmtlich aus der alten Familie der Trombididen entstanden. Ein gleiches Bedürfniss nach klaren Definitionen führt nun darauf, die an Gattungen zahlreicheren sogenannten Hydrachniden ebenfalls völlig aufzulösen und mehrere Unterfamilien an ihre Stelle zu setzen. Koch ist mir bereits in diesem Punkte mit gutem Beispiel vorangegangen. Er sah die unnatürliche Zusammenstellung der Gattungen Limnochares und Hydrachna mit Atax und ähnlichen und sondert sie nebst den von ihm entdeckten Verwandten aus, so dass er drei Gruppen bekam, die Hygrobatides, Hydrachnides und Sumpfmilben. Es will mir so scheinen, als wenn er nur die zufälligen Fundorte als Maassstab der Eintheilung genommen hat, da er die Hygrobatides und Hydrachnides auch Flussmilben

und Weihermilben nennt. Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dass diese Gründe der Eintheilung völlig hinfällig sind. An Stelle der drei von Koch angenommenen Unterfamilien setze ich vier an, welche sämmtliche bisher unter die Hydrachniden begriffenen Gattungen umfassen. Ehe ich sie aufzähle und im Einzelnen charakterisire, muss ich aber die Gründe entwickeln, welche mit Nothwendigkeit auf eine Auflösung der alten Wassermilbenfamilie führen. Die Charakteristik, wie sie von Gerstäcker in seinem Handbuch der Zoologie erwähnt wird, passt auf Erythraeus so gut wie auf eine Hydrachna. Das einzige, was den Unterschied abgiebt, und nicht direkt erwähnt ist, sondern nur im Namen liegt, ist die Lebensweise. Es ist durchaus nicht allgemein, dass die Wassermilben gewimperte, d. h. doch mit Schwimmborsten versehene Füsse haben, es giebt eine Anzahl Gattungen und in andern Gattungen eine Anzahl Arten, welche der Schwimmhaare völlig entbehren. Die erwähnte starke Entwicklung der Hüfttheile ist bei Limnochares, Eylais und Hydrachna ganz und gar nicht zu finden, vielmehr besitzen die ersten beiden Gattungen ganz rudimentäre Hüfttheile. Dass die ersten Kiefertaster, d. h. die Kiefertaster kurz sind, findet sich nur bei einigen, wie etwa bei Arrenurus, im Allgemeinen sind sie durchaus in der bei Milben gewöhnlichen Längenausbildung vorhanden. Die Beine sind im Allgemeinen nicht von vorn nach hinten allmählig länger werdend, vielmehr finden sich Gattungen wie Atax, wo das erste Fusspaar das längste ist.

Die von Gerstäcker gegebene Charakteristik ist aber immerhin noch besser als die von Claus aufgeführte, welche eben gar nichts sagt. Auch ist es schier unmöglich, Formen, die so weit auseinander gehen, wie Atax, Eylaïs, Hydrachna und Limnochares unter eine Ueberschrift zu bringen.

Die Unterfamilien, welche nun kurz charakterisirt werden sollen, sind die Hydrachnidae, Hygrobatidae, Eylaïdae und Limnocharidae. Die nahe Berührung mancher Gattungen der Süsswassermilben mit dieser oder jener Gattung der Landmilben, wie man sie z. B. zwischen Erythraeus und der Mehr-

zahl der Hydrachniden früherer Bezeichnung unzweifelhaft aufweisen kann, muss auch schon dahin führen, diese das süsse Wasser bewohnenden Thiere nicht blos um ihrer Lebensweise willen von den Landmilben abzutrennen und in eine ganz neue Familie zu verweisen; zeigt doch schon, wie ich hier an dieser Stelle von neuem betone, das Auffinden von Gamasiden und anderen Milben in der Tiefe der See darauf hin, dass die Lebensweise eine so wichtige Rolle in der Systematik nicht spielen darf. Wer wollte es rechtfertigen, wenn man die Spinnengattung Argyroneta in eine andere Familie als Drassus bringen wollte? Dadurch, dass die alten Hydrachniden eingehen und die unter diese Familie gerechneten Milben sich in kleinere Gruppen sondern, ist es viel eher möglich diese an andere der bereits erwähnten anzureihen und so eine Aufzählung der Gattungen herzustellen, bei der der natürlichen Verwandtschaft etwas mehr Rechnung getragen werden kann.

IX. **Hydrachnidae** (eng. Sinnes): Kieferfühler eingliedrig, stechborstenartig, in dem Canal, welcher durch die schnabelartig verlängerte Unterlippe gebildet wird, laufend. Kiefertaster fünfgliedrig. Die Augen beiderseits am Vorderrücken als starkgewölbte Punkte hervortretend. An den drei hinteren Fusspaaren zahlreiche Schwimmhaare. Neben der Geschlechtsöffnung dicht gedrängte Haftnäpfe. Süsswasserbewohner.

Sehr charakteristisch ist für diese Unterfamilie, die zunächst nur die einzige Gattung Hydrachna umfasst, die Mundbildung, so dass sie sich von allen der mannigfach gestalteten rothen Wassermilben sofort auffallend unterscheidet. Es lässt sich auch von den Landmilben keine einzige Gattung aufweisen, welche eine so lang vorgestreckte Unterlippe besitzt. Es entsteht dadurch ein säbelförmig nach unten gekrümmter Kanal, in welchem die langgezogenen Stechborsten, die umgebildeten Kieferfühler laufen. Durch diesen, zu einem direkten Angriff gegen andere Wasserbewohner höchst geeigneten Mundtheil nähert sich die Milbe den Gattungen Rhyncholophus, Smaridia und Ritteria. Bei diesen ist aber die Mundöffnung winzig,

an der Spitze eines röhrenförmigen Schnabels gelegen, in welchen die langgestreckten Kieferfühler laufen. Hier bei Hydrachna ist der Unterlippenkanal oben in seiner ganzen Länge offen, eine Bildung, welche an Erythraeus und andere Landmilben erinnert. Ein weiteres sehr charakteristisches Merkmal ist die Ausbildung gewölbter Hornhäute für die seitenständigen Augen. Dergleichen findet sich nur noch bei wenigen Süsswasserbewohnern und unter den Landbewohnern, soviel bis jetzt bekannt ist, allein bei der Gattung Trombidium. Die Kiefertaster tragen am vierten Gliede seitlich einen ziemlich ansehnlichen krallenförmigen Fortsatz, so dass man einen Anklang an die unregelmässige Tasterbildung der Rhyncholophiden und anderer Landmilben darin entdecken kann. Wenn es demnach immerhin gestattet wäre, wenn auch nur vergleichsweise, aus den bisher erwähnten Merkmalen die Hydrachniden den Rhyncholophiden anzureihen, so treten in den gedrängten Saugnäpfen auf der Bauchseite und den sehr ausgebildeten Schwimmborsten an den hinteren Füssen andere Kennzeichen auf, welche die in Rede stehenden Milben von allen bisher betrachteten Landmilben weit entfernen. Auch ist die weit nach vorn gerückte Stellung aller vier Fusspaare nicht im Einklang mit den bei den Landmilben beobachteten Verhältnissen, wo auch von oben her angesehen die Füsse sehr deutlich in zwei durch einen weiteren Zwischenraum getrennte Gruppen gesondert erscheinen. So kommt eine Reihe von Merkmalen zusammen, welche es angezeigt erscheinen lassen, die Gattung Hydrachna, deren Charakteristik die oben angeführte ist, als besondere Unterfamilie aufzuführen, eine Ansicht, die auch noch durch die besonders geartete Metamorphose, welche die jungen Thiere durchzumachen haben, gestützt wird.

X. **Hygrobatidae.** Kieferfühler deutlich zweigliedrig, letztes Glied klauenförmig; Kiefertaster fünfgliedrig. Augen ohne besondere Hornhaut, neben der Geschlechtsöffnung Haftnäpfe. Süsswasserbewohner.

Für die Hauptschaar aller wasserlebigen Milben wähle ich den von Koch bereits für dieselbe Milbengruppe erfun-

denen Namen. Allerdings kann ich eine Gattung Hygrobates nicht mehr anerkennen, wie ich bereits in einer früheren Arbeit über Wassermilben ausführte. Insofern ist die Familie von einer eingezogenen Gattung benannt, ein Uebelstand, der dadurch aufgewogen wird, dass ich nicht nöthig hatte, einen neuen Namen für eine bereits einmal von einem andern Beobachter zu einer Gruppe vereinigte Anzahl Milbengattungen zu finden. Elf Gattungen sind es, welche die Haupt-Unterfamilie bilden. Allerdings muss ich selber gestehen, dass man auf dem einmal eingeschlagenen Wege weitergehend, vielleicht die Gattung Arrenurus noch wieder von den übrigen abtrennen könnte. Ich habe es nicht gethan, weil es schwer halten würde, für alle Arten der genannten Gattung eine von der Nesaea-Charakteristik gehörig scharf zu unterscheidende Zusammenfassung aller Kennzeichen zu finden. Allen Gattungen der Unterfamilie als besonders wichtiges Merkmal gemeinsam ist die Trombidium-artige Ausbildung der Kieferfühler. Durch diese kennzeichnen sich die Hygrobatiden als Süsswasser-Trombidien, zumal bei einigen auch noch die unregelmässige Bildung der Kiefertaster hinzukommt. Unterschieden sind sie von den eigentlichen Trombidien durch das constante Auftreten von Haftnäpfen neben der Geschlechtsöffnung, die in mannigfacher Ausbildung der Anzahl und Grösse nach doch stets vorhanden sind, wenn sie auch nicht sofort in der etwa panzerartigen Körperhaut in's Auge fallen. Es sind die Hygrobatiden auch durch die sehr eigenthümlich entwickelten Hautdrüsen von sämmtlichen landbewohnenden Milben unterschieden. Die Hydrachniden, Eylaïden und Limnochariden entbehren der Hautdrüsen nicht, aber ihre Oeffnungen sind nicht so wie bei den Hygrobatiden auf der Haarplatte angebracht. Die Ausrüstung der Füsse mit Schwimmborsten ist eine zwar weit verbreitete aber keine regelmässige Erscheinung, ich habe es daher vermieden, dieselbe in die Familiencharakteristik mit aufzunehmen.

Ehe ich auf die hierher gehörigen Gattungen speziell eingehe, schicke ich eine Tabelle voraus, nach welcher sie leicht bestimmt werden können. Diese Tabelle ist insofern

vollständiger als die vor einiger Zeit in dieser Zeitschrift veröffentlichte, als einige neue Gattungen hinzugetreten sind, sie ist aber auch weniger vollständig als die damals zusammengefasste Gruppe von Gattungen, da ich die den übrigen fremdartige Gattung Eylaïs aussondern musste.

1) Das fünfte Kiefertasterglied ist gegen einen spitzeren oder stumpferen Fortsatz des vierten Gliedes beweglich, also nicht an dem äussersten Ende des vierten Gliedes eingelenkt 2
Das fünfte Kiefertasterglied ist am vorderen Ende des vierten Gliedes eingelenkt 3

2) Die Glieder der Kiefertaster sehr schlank *Diplodontus.*
Die Glieder der Kiefertaster sehr gedrungen, dick. *Arrenurus.*

3) Das vierte Fusspaar besitzt deutliche, grosse gekrümmte Krallen 4
Das vierte Fusspaar besitzt keine Krallen . . 9

4) Die Haut des Mittelrückens panzerartig erhärtet 5
Die Haut des Mittelrückens immer weich . . . 6

5) Kleine Geschlechtsnäpfe in je einer Querreihe zur Seite der Geschlechtsöffnung . . . . . . *Aturus.*
Drei grosse Geschlechtsnäpfe auf jeder Seite der Geschlechtsöffnung, ganz am hinteren Leibesende. *Axona.*

6) Das zweite Glied an den Füssen des ersten Paares mit grossen Höckern, in welche ein schwertförmiges Haar seitlich eingelenkt ist . . . . *Atax.*
Das zweite Glied an den Füssen des ersten Paares ohne Höcker, alle Haarporen ringwallartig umrandet 7

7) Die Geschlechtsnäpfe stehen auf der innern Fläche der Geschlechtsöffnungsklappe . . . . *Sperchon.*
Die Geschlechtsnäpfe stehen auf einer schmalen Leiste rings um die Geschlechtsöffnung . . . . *Midea.*
Die Geschlechtsnäpfe stehen neben der Geschlechtsöffnung in der Leibeshaut 8

8) Männchen am Hinterrande des Hinterleibes mit dünnem schnabelförmigen Fortsatz. Weibchen am vierten Tasterglied mit vielen Haaren ausser den drei Höckerborsten . . . . *Hydrochoreutes.*

Männchen mit abgerundetem Hinterleib; Weibchen am vierten Tastergliede nur mit den drei Höckerborsten . . . . *Nesaea.*

9) Das letzte Fussglied des vierten Fusses trägt an der Spitze eine sehr lange und starke Schwimmborste, daneben noch eine kurze gefiederte. Leibesform lang oval . . . . *Oxus.*

Das letzte Fussglied des vierten Fusses einfach zugespitzt oder mit Spuren von Krallen in Form kleiner Spitzen. Leibesform kugelförmig . . . *Limnesia.*

Zur genaueren Vergleichung mögen folgende Charakteristiken für die noch nicht beschriebenen Gattungen dienen.

Gattung *Sperchon* n. g. Der die Taster und die Mundöffnung tragende Leibesabschnitt ist sehr beweglich an den Rumpf angefügt; er ist verlängert und bekommt dadurch einen etwas schnabelartigen Charakter. Die Kiefertaster besitzen ein dickes zweites Glied, die vorderen Glieder sind schmächtig und das vierte lang gestreckt. Die Kieferfühler haben ein sehr langes erstes Glied, an dessen vorderem Ende das stark hakenförmig gekrümmte und kurze zweite Glied sitzt. Die Geschlechtsnäpfe auf der inneren Fläche der die Geschlechtsöffnung bedeckenden Klappen.

Gattung Hydrochoreutes Koch. Mundtheile völlig mit denen von Nesaea übereinstimmend, mit der einzigen Ausnahme, dass das vierte Glied der Kiefertaster stark behaart erscheint. Beine lang, das drittletzte Glied der Füsse des vierten Paares beim Männchen mit eigenthümlichen langen geweihartigen Endborsten. Am Hinterleibsrande bei dem Männchen ein aus mehreren Theilen bestehender schmaler und langer Schnabelfortsatz.

Die Gattung wurde bereits von Koch aufgestellt, welcher nach seiner Weise gleich eine Anzahl Arten dazu bildete.

Die Gattung *Oxus*, n. gen. Körper lang oval, doppelt so lang als breit. Die Füsse sämmtlich ganz vorn eingelenkt, die Hüftplatten zu einer einzigen, zwei Drittel des Bauches bedeckenden Platte verschmolzen, welche vorn jederseits in vier sehr langen Vorsprüngen heraustritt.

Auf diesen sind die Füsse eingelenkt. Die Krallen fehlen an dem letzten Fusspaar, dafür sitzt am Ende der Füsse dieses Paares je eine sehr lange Schwimmborste.

Die Gattung Oxus, zu welcher ich nur eine einzige Art bis jetzt habe auffinden können, ist von allen das süsse Wasser bewohnenden Milben durch die ganz ausserordentlich langgestreckte Leibesform ausgezeichnet. Auch sonst finden sich so viel eigenthümliche Bildungen, dass sie ein ganz besonders ausgezeichnetes Glied der Unterfamilie der Hygrobatiden bildet, zu welcher sie wegen der Mundtheile, der Geschlechtsnäpfe neben der Geschlechtsöffnung und der Drüsenporen auf der Haut gehört.

Wegen der andern Gattungen verweise ich auf die im Jahrgang 1875 dieses Archivs niedergelegte Charakteristik. Es ist mir auch bis auf diesen Tag noch nicht geglückt, die von Dugès gegründete Gattung Diplodontus und die von Bruzelius aufgestellte Gattung Midea durch eigene Beobachtung kennen zu lernen, so dass auf die von diesen Beobachtern aufgestellte Charakteristik zurückzugehen ist.

XI. **Eylaïdae.** Kiefertaster fünfgliedrig, regelmässig. Kieferfühler verkümmert, aus zwei Häkchen bestehend, welche durch eine winzige Oeffnung der Unterseite der Lippenplatte treten. Geschlechtsnäpfe fehlen. Das vierte Fusspaar ohne Schwimmborsten.

Auf den ersten Blick sind die Milben der Gattung Eylaïs, für welche allein die Unterfamilie aufgestellt ist, mit den grossen rothen Repräsentanten der Gattungen Limnesia und Nesaea leicht zu verwechseln. Es ist die Unbeweglichkeit des hinteren Fusspaares beim Schwimmen zunächst das einzige sofort in's Auge fallende Unterscheidungsmerkmal. Bei genauerer Vergleichung machen sich aber alsbald so durchgreifende Unterschiede bemerklich, dass schon Koch die Gattung von Nesaea trennte. Warum er sie mit Limnesia und Hydrachna in eine Familie, die Hydrachniden, brachte, ist nicht zu erkennen. Von Limnesia ist sie durch dieselben Merkmale getrennt, wie von Nesaea, da Limnesia und Nesaea eng verwandte Gattungen sind.

Von Hydrachna ist sie dagegen, wie bereits aus der Vergleichung der oben gegebenen Charakteristik für die Unterfamilie der Hydrachniden erhellt, durch so viele Merkmale getrennt als es Glieder und Organe giebt.

Am auffallendsten ist die Gruppe der Mundwerkzeuge gebildet. Man bemerkt auf der Unterseite der Lippenplatte eine durch sehr zierliche Strichelchen eingefasste kreisförmige Oeffnung, welche allenfalls an die tiefe Bucht in der Lippenplatte bei den Hygrobatiden erinnert, nur muss man sich diese Bucht vorn noch völlig geschlossen denken. Diese kreisförmige Oeffnung, deren Einfassung einen ziemlich ansehnlichen Durchmesser besitzt, ist selber äusserst klein und erlaubt eben noch den vordersten Spitzen der beiden klauenförmigen Endglieder der Kieferfühler den Durchtritt. Man kann bei der Rückenlage des lebenden Thieres und passend angebrachter Beleuchtung das Spiel dieser Spitzen mittelst des Microskops gut beobachten und bemerkt, dass sie mit ihren seitlichen Rändern an einander gepresst werden, so dass die vermuthlich vegetabilische Nahrung wohl abgerupft wird um dann in die winzige Mundöffnung hinein gezogen zu werden. Von einem Stammgliede der Kieferfühler habe ich nichts entdecken können, es findet sich nur ein complicirter Leistenapparat im Innern des Schnabels, der durch die Hälfte der Lippen und Kiefertasterplatte gebildet wird. Schon durch diese sehr eigenthümlichen Verhältnisse der Mundtheile wird es unmöglich, die Gattung Eylaïs mit den zu den Hygrobatiden gezählten Gattungen zu einem engeren Familienverbande zu vereinigen. Dazu kommt aber nun noch der völlige Mangel der Geschlechtsnäpfe, die äusserst geringe Ausbildung der Hüftplatten, der ganz abnorme Mangel der Schwimmborsten gerade am vierten Fusspaar und endlich die von jenen Gattungen sehr verschiedene Ausbildung der Hautdrüsen. Alles dieses berechtigt bei sonst im Allgemeinen und bei einfacher Beobachtung des schwimmenden Thieres sicherlich vorhandene Aehnlichkeit der Körperverhältnisse und -Umrisse zur Aufstellung dieser besonderen Unterfamilie.

XII. **Limnocharidae.** Kieferfühler und Unterlippe zu einem festen Kopfstück verwachsen, wel-

ches vorn eine kreisförmige Oeffnung besitzt. Kiefertaster fünfgliedrig, regelmässig. Die Augen auf einer mittleren Hauterhärtung des Vorderrückens nahe bei einander. Füsse sämmtlich ohne Schwimmborsten, neben der Geschlechtsöffnung keine Geschlechtsnäpfe. Bewohner des süssen Wassers.

Koch trennte die Gattung Limnochares Latr. bereits von den übrigen Süsswassermilben ab und vereinigte sie mit den drei andern Gattungen Thyas, Smaris, Alycus zu der Familie der Sumpfmilben. Der deutsche Name ist passend gewählt, wenigstens für Limnochares, — die drei andern vermochte ich bis jetzt noch nicht ausfindig zu machen, — denn die grossen langsamen Thiere, welche zu dieser Gattung gehören, wühlen in dem schlammigen Boden aller Teiche mit Vorliebe und kommen selten in's klare Wasser, da sie nicht schwimmen können. Ihre Mundwerkzeuge sind zu einer ganz wunderbaren Bildung verschmolzen. War schon bei den Tetranychiden eine sehr auffällige, von der bei den Milben üblichen Form der Kieferfühler sehr abweichende Bildung der ersten Glieder zu bemerken, eine Bildung, die bisher nicht erkannt wurde, so ist die bei den Limnochares auftretende noch viel abnormer. Man bemerkt nämlich hier einen allseitig durch harte Chitinhaut gebildeten Rüssel, welcher mit leichter Krümmung sich in seinem vorderen Theile nach unten wendet und dort in einer grossen kreisförmigen Oeffnung ausmündet. Durch diese Oeffnung treten die klauenförmigen Endglieder der Kieferfühler, als verhältnissmässig kleine Haken durch. Bei genauerer Beobachtung ergiebt sich, dass zunächst die ersten Glieder der Kiefertaster zu fehlen scheinen. Die Haken sind am obern Rande der kreisförmigen Oeffnung eingelenkt. Es gelingt aber mit leichtem Drucke der Präparirnadel die obere Decke jenes Mundrüssels in seiner ganzen Länge loszutrennen. An diesem sitzen aber jene Haken fest und es zeigt sich somit, dass die ersten Glieder der Kieferfühler in ihrer ganzen Ausdehnung mit der Unterlippe, wenn auch nur mässig fest, verwachsen sind um jenen allseitig geschlossenen harten Mundrüssel zu bilden, welcher die Gattung Limnochares auszeichnet. Eine so

eigenartige Bildung der Mundtheile würde allein schon hinreichen, um für Limnochares eine besondere Unterfamilie aufzustellen. Hierzu kommt aber nun noch der Mangel aller Geschlechtsnäpfe, die völlige Weichheit der Körperhaut, welche so wenig die inneren Theile zusammen zu halten vermag, dass die Milbe, aus dem Wasser genommen, in einen unförmlichen Klumpen auseinanderfliesst, welchem jede Bewegung unmöglich wird. Endlich ist der Mangel aller Schwimmhaare nicht minder charakteristisch, so wie die äusserst geringe Ausbildung der vier Hüftplatten. Die Entwicklung besonderer Hornhäute hat die Milbe mit Eylaïs und Hydrachna gemeinsam, es ist aber dies der einzige Punkt, in welchem eine Art Verwandtschaft mit jener andern Süsswassermilbe zu Tage tritt.

XIII. **Bdellidae**: Kiefertaster fünfgliedrig, regelmässig. Kieferfühler zweigliedrig, das erste Glied in der Richtung von oben nach unten abgeplattet und der mehr oder weniger schnabelartig verlängerten Unterlippe aufliegend, lang, das zweite Glied klauenförmig, der schnabelartige Kopftheil durch eine umlaufende Spur von dem Rumpfe abgeschnürt.

In einem früheren Bande dieses Archivs habe ich auf eine merkwürdige Ausbildung des vorderen Speiseröhrenendes bei der Gattung Bdella aufmerksam gemacht. Es findet sich nämlich bei dieser Gattung eine rüsselartige Verlängerung der Speiseröhre in dem geräumigen Halbkanal, welche durch die Lippenplatten gebildet wird. Eine solche Bildung wäre nun ja mehr wie irgend etwas anders geeignet in die Charakteristik einer Unterfamilie der Bdelliden aufgenommen zu werden. Es gelang mir indess bis jetzt noch nicht, bei den Gattungen, die ich geneigt bin unter diesen Familiennamen einzuordnen, eine entsprechende Bildung aufzufinden. Die Thierchen sind zumeist so klein und zart, dass eine Zerlegung der Mundtheile sich nur unter besonders günstigen Umständen ausführen lässt. Ich habe daher zunächst das Hauptgewicht auf die abgeplatteten und den ganzen schnabelförmig gestalteten Kopfabschnitt von oben her bedeckenden Kiefer-

fühler gelegt. Seitlich abgeplattete Kieferfühler findet man vielfach bei den Milben, so ist das erste Glied der klauenförmigen Kieferfühler stets in dieser Art plattgedrückt, auch die scheerenförmigen Kieferfühler der Orbatiden und Tyroglyphusartigen Milben sind seitlich stark zusammengedrückt. Im Gegensatze hierzu sind die flachen Kieferfühler nur den Bdelliden eigen. Das kleine zweite Glied ist öfters gegen einen mehr oder weniger entwickelten spitzen Fortsatz des ersten Gliedes beweglich, doch ist die Ausbildung einer wahren Zange nur in einigen wenigen Fällen wahrzunehmen. Die Kiefertaster sind regelmässig gebildet und fünfgliedrig.

Die zu dieser Unterfamilie gehörigen Gattungen sind Bdella, Scirus und Linopodes. Sie sind sämmtlich alt, letztere ist aber bisher niemals zu den Bdelliden gezogen. Vielmehr hat Koch sie zu den Eupodiden gezählt, eine Familie, welche aus sehr mannichfachen Elementen zusammengesetzt ist, da sie neben Tydeus und Eupodes auch noch Bryobia enthält.

Bdella Latr. Die Kiefertaster fühlhornartig, das letzte Glied breit endigend, mit zwei verlängerten Borsten an der Spitze. Zwei Augen seitlich am Vorderrücken, die Schultern stark seitlich vorgezogen.

Scirus Herm. Die Kiefertaster fühlhornartig, das letzte Glied scharf zugespitzt, ohne Haarborsten an der Spitze. Auf dem Vorderrücken zwei Paare sehr langer Borsten und zwei Augen, weit von einander getrennt. Die Schultern stark seitlich vorgezogen.

Linopodes Koch. Die vorderen Füsse ausserordentlich verlängert. Körper oval, neben der Geschlechtsöffnung jederseits Geschlechtsnäpfe.

XIV. **Cheyletidae.** Kiefertaster zu Greifarmen umgeformt, welche am letzten und vorletzten Glied lange, gekrümmte, daneben auch kammartig gezähnte Haken und Borsten besitzen. Kieferfühler stechborstenartig, in einem konisch geformten Kopfschnabel verborgen. Die Schulterecken sind stark seitlich vorgezogen.

Die einzige Gattung Cheyletus, welche bisher in zwei

sehr schönen Arten bekannt ist, zu welchen neuerdings Mr. Brady eine dritte das Meer bewohnende Art hinzugefügt hat, ist oftmals mit den Bdelliden vereinigt worden. Dieses ist aber ganz unzulässig, wie ich an dem vorhin angegebenen Orte genauer ausgeführt habe. Im allgemeinen hat, obenhin betrachtet, die Cheyletusgestalt Aehnlichkeit mit der mancher Bdelliden, aber die Stechborstennatur der Kieferfühler entfernt sie eben so sehr von den Bdelliden wie die ganz eigenartig ausgebildeten Kiefertaster, welche hier ihre Tastnatur eigentlich völlig eingebüsst haben, während gerade die Tastfunktion dieser Organe bei den Bdelliden durchaus in den Vordergrund getreten zu sein scheint. Der Kopfkegel der Cheyletus-Arten ist auf völlig andere Weise gebaut als der Schnabel der Bdelliden, auch ist die Anordnung der Kiefertasterplatten eine völlig verschiedene von der der Bdelliden. Die Füsse sind Lauffüsse wie die der Bdelliden mit gut ausgebildeten Krallen und zwischenstehenden Haftlappen.

Die Reihe der Unterfamilien, welche zu der grossen Familie der Prostigmatia gezählt werden müssen, ist abgeschlossen. Sie umfassen im Ganzen 30 Gattungen, welche wohl von einander unterschieden sind; ja sogar unter sich zum Theil so wenig Berührungspunkte haben, dass für die Acarina es schwerer halten wird, als für manche andere Gruppe der Gliederthiere, die wirkliche Verwandtschaft der einzelnen Gattungen untereinander zu ahnen. Die Formen sind durch keine Zwischenstufen mit einander verbunden, man sieht die Resultate eines sehr divergent gerichteten Entwicklungsprozesses vor sich ohne die Stationen bestimmen zu können, die derselbe durchlaufen hat. Noch auffallender tritt dies zu Tage bei dem Rest der Acarina tracheata und bei den Acarina atracheata, deren Besprechung für eine andere Gelegenheit aufgespart bleiben muss. Zum Schluss lasse ich eine analytische Tabelle sämmtlicher vierzehn Unterfamilien folgen:

Familie *Prostigmatia.*

1) Kieferfühler stechend 2
Kieferfühler klauenförmig 5
Kieferfühler scheerenförmig 11

2) Mit Geschlechtsnäpfen neben der Geschlechtsöffnung in beiden Geschlechtern . . . . . *Hydrachnidae.*
Ohne Geschlechtsnäpfe neben der Geschlechtsöffnung 3
3) Vorletztes Kiefertasterglied in eine mässig lange Kralle ausgezogen 4
Vorletztes und letztes Kiefertasterglied je in eine sehr lange und scharfe Kralle ausgezogen . *Cheyletidae.*
4) Die Stechborsten der Kieferfühler stark doppelt gekrümmt . . . . *Tetranychidae,*
Die Stechborsten der Kieferfühler ganz gerade *Rhyncholophidae.*
5) Mit Geschlechtsnäpfen neben der Geschlechtsöffnung in beiden Geschlechtern . . . . . *Hygrobatidae.*
Ohne Geschlechtsnäpfe neben der Geschlechtsöffnung 6
6) Körperhaut gepanzert, in drei deutliche Ringe getheilt . . . . *Raphignathidae.*
Körperhaut weich, keine Segmente zeigend . . 7
7) Ohne Augen . . . . *Tydidae.*
Mit Augen 8
8) Letztes Kiefertasterglied an der Basis des vorletzten Gliedes eingelenkt . . . . *Trombididae.*
Letztes Kiefertasterglied am Ende des vorletzten Gliedes eingelenkt 9
9) Landbewohner, Augen weit getrennt . *Erythraeïdae.*
Süsswasserbewohner, die Augen eng aneinandergedrückt 10
10) Alle Füsse ohne Schwimmhaare . . *Limnocharidae.*
Nur das vierte Fusspaar ohne Schwimmhaare *Eylaïdae.*
11) Vorletztes Kiefertasterglied in eine Kralle ausgezogen, letztes Glied seitlich am vorletzten eingelenkt. *Megameridae.*
Vorletztes Glied der Kiefertaster nicht in eine Kralle ausgezogen, letztes Glied am Ende des vorletzten eingelenkt 12
12) Kieferfühler gedrungen, Mundöffnung nicht schnabelartig verlängert . . . . *Pachygnathidae.*
Kieferfühler langgestreckt, platt; Mundöffnung schnabelartig verlängert . . . . *Bdellidae.*

Zwei parasitische Milben des Maulwurfs.

Von

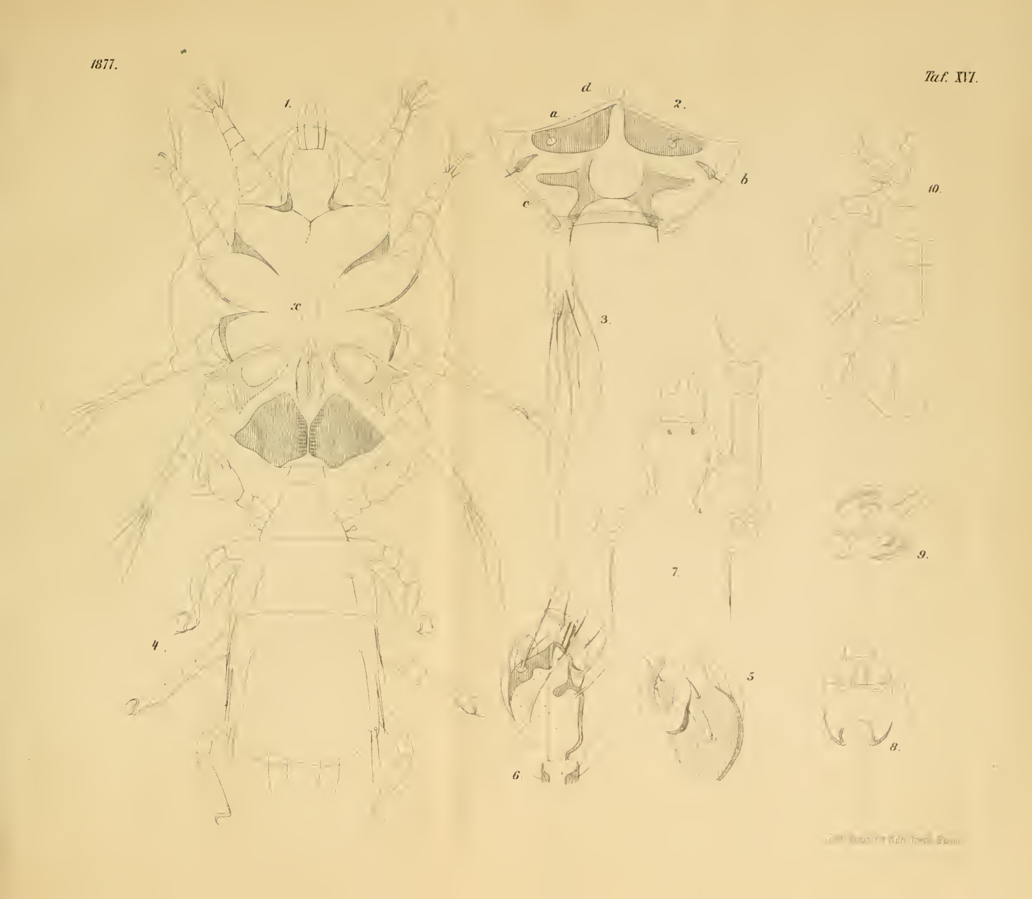
P. Kramer

in Schleusingen.

Hierzu Tafel XVI.

Die parasitischen Milben der Säugethiere sind, abgesehen von den Krätz- und Räudemilben, weit weniger bekannt, als die auf Vögeln schmarotzenden, deren Naturgeschichte durch die treffliche Monographie der Gattung Dermaleichus von R. Buchholz wenigstens einigermassen aufgehellt ist. Man wird überall, wo man ein Pelzthier untersucht, auf neue Formen stossen; so bemerkt E. Claparède auf der Hausmaus zwei merkwürdige Milben, beide ausgezeichnet durch eigenthümliche Mittel der Befestigung. Auf dem gewöhnlichen Maulwurf leben wieder andere, nicht minder merkwürdige, ihrerseits ausgestattet mit ganz anders gearteten Anheftungsmitteln.

Die eine dieser Milben ist dem von Dujardin zwar nicht beschriebenen, wohl aber abgebildeten Hypopus arvicolae durchaus ähnlich; doch ist im Allgemeinen die Anordnung der Gliedmaassen und aller in die Augen fallenden Theile der Bauchseite so verschieden von der Figur, welche Dujardin gibt (Ann. des Scienc. nat. 3. Sér. Bot. Tome 12. Pl. II. Fig. 15), dass ich nicht wage, das von mir auf dem Maulwurf gefundene Thier mit dem von Dujardin auf Arvicola subterranea entdeckten zu identificiren. Jedenfalls hat Dujardin die Verhältnisse seiner Milbe sorgfältig copirt,


1.
2.
a
b
c
d
x
3.
4.
5
6.
7.
8.
9.
10.



so dass keine Veranlassung vorliegt, die Abweichungen der Zeichnung von den Formen der Maulwurfsmilbe auf Rechnung des Beobachters der Milbe von Arvicola zu setzen. Auch lässt sich vermuthen, dass die Milbenarten derselben Gattung, wenn sie auf verschiedenen Pelzthieren wohnen, ihrer Form nach verschieden sein werden, wofür z. B. die Gattung Dermaleichus ein so ausgezeichnetes Beispiel bietet. Ich werde somit die auf dem Maulwurf lebende Milbe als verschieden von der auf Arvicola subterranea lebenden ansehen können. Dujardin hat, wie bereits gesagt, die von ihm beobachtete Milbe unter die Gattung Hypopus gestellt. Es ist bekannt, dass die Beobachtungen von Claparède, die Berechtigung einer selbstständigen Gattung Hypopus vernichteten. Es wird sich nun zeigen, dass die jenem Hypopus arvicolae so nahe stehende Milbe, so wie dieser Hypopus selbst, von den eigentlichen Hypopus-Formen dadurch auf sehr ausgezeichnete Weise abweiche, dass am Hinterleibsende auf der Bauchseite ein kräftiger Zangenapparat angebracht ist, mit welchem sie sich an den Haaren ihrer Wohnthiere festhalten können. Durch diese auffallende Bildung und durch die eigenthümliche Formation des Mundabschnitts halte ich mich befugt, für diese beiden Milben einen provisorischen Gattungsnamen aufzustellen. Da die Maulwurfsmilbe eine vollständig ausgebildete Geschlechtsöffnung mit Haftnäpfen (welche durchaus verschieden sind von den Haftnäpfen am hinteren Leibesende von Hypopus Dugesii und andern) besitzt, so liegt auch die Vermuthung nahe, dass man es hier wirklich mit einer selbstständigen Milbenform und nicht mit einer Zwischenform des Tyroglyphus-Typus zu thun hat. Es wird sich also auch aus diesem Grunde rechtfertigen lassen, für diese Milbe einen besonderen Gattungsnamen aufzustellen, der sie sogleich von den ächten Hypopus unterscheide, welche nicht als selbstständige Milben anzusehen sind. Ich nenne die Gattung *Labidophorus* und die Art, welche nun beschrieben werden soll *Labidophorus* Talpae nov. sp.

Der Körper ist von blass gelblich weisser Farbe, abgeplattet, zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar am breitesten, nach vorn zu ziemlich stark zugespitzt, nach

hinten mehr breit abgerundet. Der Rücken ist durch ein den Leib völlig bedeckendes Rückenschild geschützt, welches deutlich in drei Theile zerfällt. Die erste Trennungslinie zieht zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar über dem Rücken, und trennt ein vorderes Schild ab, welches eine flach dreieckige Gestalt besitzt. An der vorderen Spitze befinden sich die zwei für die Milben überhaupt charakteristischen nach vorn gerichteten Borsten; sie sind kurz, aber von allen Borsten der Oberseite doch noch am meisten in die Augen fallend. Hinter den Füssen des vierten Paares zieht sich die zweite Trennungslinie in einen nach vorn gezogenen Winkel über den Rücken. Durch sie wird das mittlere Schild von dem letzten merkwürdig ausgestatteten Rückentheil getrennt. Auf dem mittleren Schild befinden sich die Porenöffnungen für die beiden Seitentaschen, wie man sie bei den Tyroglyphusarten findet, dicht neben dieser je eine winzige Borste, auf der Mittelbahn des Schildes zwei Paare kleiner Borsten und an den vorderen Seitenrandenden je eine etwas ansehnlichere Borste. Der hintere Rückenabschnitt wird von mehreren Schildern bedeckt, welche in der Abbildung, Taf. XVI, Fig. 2, deutlich zu sehen sind. Da hier die Stelle ist, wo sich die starken, die Haltezange bewegenden Muskeln, ansetzen, so begegnet man den mannigfachsten Bildern, je nachdem die Muskeln mehr oder weniger durchsichtig oder lichtbrechend sind. Zunächst dem hinteren Rande des mittleren Rückenschildabschnitts sind zwei längliche Schilder (Fig. 2 a) angelagert, auf ihnen jederseits ein kleines Haar mit unverhältnissmässig grosser Haarpore. Nach aussen folgt eine sehr kleine schmale Platte (Fig. 2, b), welche ebenfalls eine Haarborste trägt, die über den Seitenrand des Thieres hinaus sichtbar ist, nach hinten folgt eine mehrfach ausgeschnittene Platte (Fig. 2 c), welche in ihren nach hinten gehenden Aesten die Pore zu der kräftigen Borste am Hinterende des Thieres trägt. Besonders lichtbrechend erscheinen folgende Theile: der Zwischenraum zwischen den beiden länglichen Platten (Fig. 2 a) und der Zwischenraum zwischen dem Hinterrande der Platten a und den seitlichen Aesten der Platten b, sowie der Raum zwischen den Platten b.

Ebenfalls stark lichtbrechend erscheint ein Muskelstrang, welcher sich von der einspringenden Winkelspitze des hinteren Mittelschildrandes nach vorn zu streckt (Fig. 2, d). Auf der Unterseite ist die Platte, welche nach vorn zu zwischen den beiden Vorderfüssen liegt, bemerkenswerth. Sie ist vorn breit abgestumpft, seicht ausgerandet und trägt vier lange Borsten. Bei Hypopus findet sich an dieser Stelle der merkwürdige bewegliche bauchstielähnliche Apparat, welcher den Mund zu vertreten scheint. Die hier beschriebene Platte entbehrt aller Beweglichkeit, sie ist die untere Wandung einer umfänglichen Höhle, welche von oben her durch die stumpfe Spitze des vorderen dreieckigen Rückenschildabschnitts eingeschlossen wird. In dieser Höhle ist nichts zu bemerken und doch muss man in dieser Gegend die Mundöffnung mit den Mundgliedmassen vermuthen. Den Mundstachel kann doch diese breite mit vier weichen Borsten versehene Platte nicht vorstellen? Ich bin ausser Stande über die Bedeutung dieser Platte und über dies Verhältniss derselben zum Munde etwas haltbares vorzutragen. Die Stützplatten und -Leisten der vier Füsse sind wohl ausgebildet (Fig. 1). Die der beiden vordern Füsse treten in der Mitte zusammen und bilden eine kurze nach hinten ziehende Leiste. Besonders bemerkenswerth erscheinen die Hüftplatten der vierten Füsse gebildet, indem hier die Platte durch eine grosse ovale Oeffnung durchbrochen erscheint. Es scheint als wären die Platten sämmtlicher Füsse der einen Seite nach der Mittellinie des Bauches zu durch eine gemeinsame Grenzlinie abgegränzt, wenigstens kann die Linie x, Fig. 1 nur so gedeutet werden. Zwischen den Platten der vierten Füsse findet sich die umfangreiche Geschlechtsöffnung eingelagert, auf deren Deckplatten sich jederseits zwei ovale Figuren finden, welche jedenfalls als Haftnäpfe anzusprechen sind. Dicht an die Geschlechtsöffnung schliesst sich nach hinten der Haftapparat an, bestehend in einem zangenartigen Greifapparat. Die Greifränder sind deutlich und zierlich gefurcht.

Vergleicht man an der Hand der so eben gegebenen Beschreibung die von Dujardin entworfene Zeichnung der

Bauchseite seines Hypopus arvicolae, so fällt zunächst in die Augen, dass die eigenthümliche Platte zwischen den vordern Füssen in keiner Weise angedeutet wird. Ein so ausgezeichnetes Gebilde, welches noch dazu durch die vier starken Endborsten besonders auffällig gemacht wird, konnte Dujardin nicht entgehen und müsste bei der Grösse der gegebenen Abbildung schon ziemliche Dimensionen besitzen. An ihrer Stelle findet sich bei Dujardin ein stumpfer Fortsatz mit zwei kurzen Borsten dargestellt. Schon aus dem Mangel dieser Vorderplatte also liesse es sich rechtfertigen, den Hypopus arvicolae speziell von der Maulwurfsmilbe zu trennen. Unterstützt wird diese Trennung noch durch den vollständig andersgearteten, wenn auch der Beschreibung wenig zugänglichen Verlauf der Fussstützleisten und durch die Lage der Geschlechtsöffnung, welche nicht, wie es Dujardin gezeichnet hat, am hintern Ende des zum vierten Fusspaare gehörigen Stabgerüstes beginnt, sondern bereits am Ende des zum dritten Fusspaare gehörigen, so dass sie nach hinten in gleicher Linie mit dem zum vierten Fusspaare gehörigen Stabgerüste endigt. Ein sehr deutliches Criterium zur Bestimmung des Hypopus arvicolae hätte eine Rückenansicht abgegeben, doch wird eine solche von Dujardin nicht vorgelegt.

Ich gehe weiter zur Beschreibung der Gliedmassen. Die vier Füsse unserer Milbe sind im Allgemeinen ganz gleichmässig gebaut. Jeder Fuss besteht aus fünf Gliedern, und zwar einem kurzen gedrungenen Hüftgliede, an welches sich vier in der Länge wenig unterschiedene Glieder anschliessen. Die Glieder der beiden hinteren Fusspaare sind schmächtiger und gestreckter als die der beiden vordern Fusspaare. Um so verschiedener ist die Endigung der Füsse. Die beiden vorderen Paare besitzen ungeheure Krallen, jeder Fuss eine einzige. Ausser dieser Kralle trägt das Endglied noch vier lange, die Kralle überragende Haarborsten, neben einigen kurzen, schwer zu zählenden. Am Endglied des dritten Fusses bemerkt man die kurze Kralle nur bei aufmerksamer Betrachtung unter dem Bündel der Endhaare, in welchem sich wieder vier durch ihre besondere Länge auszeichnen. Das vierte Fusspaar endlich

hat seine Kralle dem Anschein nach völlig eingebüsst. Man bemerkt an dem Gliede im Ganzen fünf besonders in die Augen fallende Haare, von denen mindestens drei sehr lang sind, so dass sie wie eine Peitschenschnur von dem Thiere beim Gehen nachgeschleift werden (Fig. 3). Zwischen diesen langen Haaren steht an der Spitze des Gliedes noch ein ganz kurzes, etwas hakenförmig umgebogenes und ein anderes lanzenspitzenförmiges und ganz blasses Haar, so blass, dass es nur bei andauerndem Hinsehen bestimmt unterschieden wird. Ist eins von diesen beiden letztern Haaren vielleicht die umgewandelte Kralle? In der Ausbildung namentlich des letzten Fusspaares kann man etwas Hypopusartiges entdecken, da bei Repräsentanten dieser Hülfsgattung die Kralle an den hinteren Füssen öfters (wenn nicht durchgehend) sehr reducirt oder gänzlich abhanden gekommen ist. Ein weiteres Anzeichen, dass die in Rede stehende Milbe mit Hypopus mancherlei Beziehungen hat, suche ich in der eigenthümlichen Stellung, welche sie den hinteren Füssen in solchen Momenten gibt, wo sie durch einen unvorhergesehenen Stoss erschreckt die Gliedmassen an sich zieht. Alsdann liegen die hintern Füsse mit der Spitze nach vorn sehend genau so wie Hypopus Dugesii die Hinterfüsse trägt, wenn er andern Thieren ansitzt. Wenn so mancherlei vorgebracht werden kann, wodurch eine gewisse Beziehung der Milbe zu Hypopus an den Tag gelegt wird, so ist auf der andern Seite, wie schon Dujardin bemerkt, zu vielerlei an ihr zu beobachten, wodurch diese Beziehung wieder in Frage gestellt wird. Es scheint mir daher geboten, vorläufig für dieselbe die neue Gattung *Labidophorus* aufrecht erhalten zu müssen.

Während ich die im vorigen beschriebene Milbe in grossen Massen auf dem Maulwurf antraf, vermochte ich von der nun zu beschreibenden nur ein einziges Exemplar aufzufinden. Es zeigte dieses eine ganz merkwürdige Milbe. Höchst wunderbar überhaupt ist die so völlige Verschiedenheit in der Organisation der bis jetzt bekannt gewordenen parasitischen Milben der Pelzthiere. Wer den Listrophorus, mit Myobia mit Myocoptes mit Labidophorus und mit der neuen hier beschriebenen Milbe vergleicht, der

wird erstaunen über die so ganz eigenartigen und charakteristischen Gestalten. Zugleich sind es auch gerade diese Milben, welche der systematischen Betrachtung nicht unerhebliche Schwierigkeiten in den Weg legen. Claparède stellt für seine Myobia die Forderung, eine selbstständige Unterfamilie für sie zu gründen, und er hat Recht damit. Listrophorus reiht sich nur schwer anderen Milben wie Dermaleichus etc. an; von Myocoptes ist es ganz schwer die verwandtschaftlichen Beziehungen festzustellen, und auch bei Labidophorus konnten sie nur unbestimmt angedeutet werden. Bei der nun zu betrachtenden, der ich den Namen *Pygmephorus spinosus* nov. sp. gebe, ist man, wie sich aus der nachfolgenden Darstellung ergeben wird, in ähnlicher Lage. Das wunderbarste bei allen diesen Erfahrungen nun scheint mir die Wahrnehmung zu sein, dass eine jede dieser parasitischen Milben eine vollständig fertig ausgeprägte Gestalt hat, oder mit anderen Worten, dass die Form nicht mehr als eine Uebergangsform, als eine noch in der Veränderung begriffene, angesehen werden kann. Wir finden also hier überall fertig gewordene Entwickelungen und es ist bemerkenswerth, dass wir gerade mit unseren Beobachtungen immer zu einer solchen Zeit einsetzen müssen, die hinter der Veränderungsperiode liegt, wenn es eine solche überhaupt gegeben hat. Und darin finde ich das vor allem Interessante bei den parasitischen Milben, was sie allerdings mit unzähligen anderen Geschöpfen theilen, dass sie Organismen mit abgeschlossener Entwicklung sind, und solche passen nicht in die Darwin'sche Theorie.

Unsere Milbe macht beim ersten Anblick einen sehr besonderen Eindruck. (Fig. 4.) Die beiden vorderen Füsse sind vorn mächtig verdickt und strecken sich wie zwei Fäuste nach vorn. So beginne ich denn die genauere Beschreibung mit den Füssen. Die drei hinteren Fusspaare sind unter sich im Allgemeinen gleichartig gebaut, fünfgliedrig und je mit zwei sehr starken Krallen bewehrt. Die letzten Glieder spitzen sich nach vorn lang zu und zeigen daher eine langgezogene kegelförmige Gestalt. Das letzte Fusspaar besitzt weniger umfangreiche Krallen als die beiden mittleren Paare und nur einen sehr

kleinen Haftlappen. Ganz ausserordentlich grosse und gekrümmte Krallen zeichnen die mittleren Fusspaare aus. Der Haftlappen ist ein mächtiger Stiel mit kopfförmigem Ende. Bei dem einen Exemplar, welches mir von der Milbe vorlag, versäumte ich, sofort den feineren Bau des höchst merkwürdig aussehenden Haftlappens zu erforschen und kann nur soviel sagen, dass ich noch nie einen so auffallend gebildeten und so mächtig entwickelten Haftlappen bei irgend einer von den vielen mir vor die Augen gekommenen Milben beobachtet habe. Das kopfförmige Ende desselben ist eine tief ausgehöhlte Glocke und wohl noch besonders beweglich und in den dünnen Stiel zurückziehbar. (Fig. 9.) Die Füsse des ersten Fusspaares sind, soweit die möglichst eindringenden Beobachtungen es zu erkennen zuliessen, nur viergliedrig. Die drei ersten Glieder sind gewöhnlich gebaut, schlank und walzenförmig. Das vierte Glied dagegen ist kolbenförmig aufgetrieben, und stark verlängert. An seiner äusseren Fläche (Fig. 5 stellt den rechten Fuss von unten her gesehen dar) befindet sich die tiefe Grube für die einzige ganz ungeheure Kralle, welche nach innen zu beweglich ist und dort gegen einen, wie die Kralle, blassen zapfenförmigen Fortsatz schlägt. Ist die Kralle eingekrümmt, so wird durch ihren Haken und diesen zapfenartigen Fortsatz ein allseitig abgeschlossenes Loch begränzt. Schlägt die Kralle mit ihrem Haken um ein Maulwurfshaar, so wird dieses durch dieselbe und den Zapfen gefangen und gehalten. Wir haben hier einen Haftapparat, der vollständig mit dem bei Myobia gefundenen übereinstimmt, und wie verschieden ist sonst Myobia von Pygmephorus.

Ausser mit diesen eigenthümlichen Vorrichtungen, ein Maulwurfshaar festzuhalten, ist das Glied noch mit einem sonderbaren Fortsatz geschmückt, in welchem man zum Theil wohl eigenthümlich verlängerte Borstenzapfen erkennen kann. (Fig. 6.) Es lässt sich dieses Anhangsgebilde nicht anschaulich beschreiben und ich verweise daher auf die Abbildung. Was die Maasse der Theile dieses vorderen Fusspaares betrifft, so gebe ich folgende Reihe von Werthen, welche für das beobachtete Exemplar

von 0,125 mm. Länge gelten. Die Dicke des zweiten und dritten Gliedes beträgt 0,021 mm. Die des vierten Gliedes 0,05 mm. Die Länge des zweiten und dritten Gliedes beträgt 0,06 und 0,015 mm. Die des dritten Gliedes 0,066 mm. Die Kralle am vorderen Ende des Fusses hat 0,009 mm. Dicke und 0,045 mm. Länge und diese nicht etwa längs der Krümmung gerechnet, sondern in der Durchmesser-Richtung. Die auch sonst schon ansehnlichen Krallen der übrigen Füsse besitzen nicht den vierten Theil der Dicke.

Die Wölbungen des letzten Gliedes an den vorderen Füssen tragen starke und zum Theil sehr gekrümmte Haare, auch sieht man hier zahlreiche Porencanäle die Haut durchsetzen.

Von den Füssen gehe ich sogleich auf die Beschreibung der Mundtheile. Es lassen sich keine Taster erkennen und auch die Mandibeln sind in einer Weise reducirt, wie man es nur selten findet. Ebenso ist die Anordnung der Mundorgane, die noch vorhanden sind, derart, dass eine Vergleichung mit andern Milben sich schwer ausführen lässt. Es endet nämlich der thoraxförmige Theil, an welchem die beiden vorderen Fusspaare angeheftet sind, vorn in einer engen kreisförmigen Oeffnung, und in diese Oeffnung ist beweglich eingelassen ein zapfenförmiges Organ (Fig. 7 und 8), an dessen vorderem Ende man im Innern zwei Systeme von Chitinleisten bemerkt. Jedes dieser Systeme hängt vermuthlich mit einer der beiden sehr scharfen Spitzen zusammen, in welchen ich die Kieferfühler zu erkennen glaube. Es liegt somit ein stechendes Mundorgan vor, wie es auch der Lebensweise auf einem andern Thiere ganz angemessen erscheinen wird, aber es entzieht sich die beschriebene Bildung jeder Vergleichung mit andern Mundformen unter den Milben. Einen einziehbaren Zapfen, an dessen vorderem Ende die Mundöffnung sitzt, giebt es sonst nirgends. Es gelang mir nicht, die Kieferfühler bis ins Innere des Zapfens zu verfolgen, auch die wirkliche Mundöffnung nicht aufzufinden; sie muss aber am vorderen Ende des Zapfens befindlich sein, wenn jene Spitzen als Kieferfühler zu

deuten sind. Sollte nun etwa zur Bildung des Zapfens das Kiefertasterpaar derart mit beigetragen haben, dass es einen Theil der Wandung bilden half? Zu erkennen ist davon nichts mehr. So stimmt denn also auch in dem Mangel an Kiefertastern unsere Milbe mit der vorhin schon einmal zum Vergleich herangezogenen Myobia überein, bei welcher sich, wenn allerdings auch in einem ganz andern Grade der Ausbildung, ein System von Chitinstäben als Stütze für die Stechborsten vorfindet. Trotz alledem und selbst mit Berücksichtigung des den beiden Milben eignen sehr ausgebildeten Tracheensystems, wage ich nicht die vorliegende Milbe mit Myobia auch nur in eine entfernte Beziehung zu bringen. Dazu ist doch die allgemeine Gestalt und auch die Ausbildung der drei letzten Fusspaare zu sehr verschieden. Das so eben erwähnte Tracheensystem ist deutlich und aus zahlreichen Tracheenfäden bestehend, welche nach vorn in zwei Hauptäste zusammen laufen. Ihre Oeffnungen zu finden gelang aus Mangel an Beobachtungsmaterial nicht. Wenn aber ein Schluss erlaubt ist, so nehme ich die beiden zapfenförmigen Keulchen, welche hinter den Füssen des ersten Fusspaares stehen und genau mit den Schwingkölbchen der Dipteren in der Gestalt übereinstimmen, als Oeffnungen der Tracheen in Anspruch. Sie schienen eine Oeffnung an ihrem breiten Ende zu besitzen und sind etwa in der Richtung der Tracheenstämme, so weit ich sie verfolgt habe, eingesenkt. Doch muss hier eine weitere Beobachtung die wirklichen Verhältnisse erst noch aufklären.

Die Hautbedeckung ist durchaus panzerartig und nähert also die Milbe den einzigen allseitig bepanzerten Milben, den Oribatiden. Der Leib selbst ist völlig flach und besitzt eine breite, hinten kantig abgestufte Form. Rechnet man den Mundzapfen mit, so zerfällt er in vier deutlich von einander gesonderte Abschnitte. Erstens: der Mundzapfen, zweitens: die ringartige Abtheilung, welche das erste und zweite Fusspaar trägt; drittens: der Ring, welcher das dritte und wahrscheinlich auch das vierte Fusspaar trägt; viertens: der eigentliche Hinterleib. Die Grenzlinie zwischen dem Mundzapfen und dem

ersten Ringe ist sehr deutlich, wie vorhin besprochen. Die Grenzlinie zwischen dem ersten und zweiten Körperringe ist ebenfalls oben sowohl wie unten deutlich und gut zu verfolgen. Die Grenzlinie zwischen dem zweiten und dritten Ringe, also zwischen dem dritten und vierten Leibesabschnitt ist nur auf der Rückfläche erkennbar, dort aber sehr in die Augen fallend, da sie durch stark chitinisirte Grenzlinien der Panzerplatten gebildet wird. Die hinteren Seitenecken des dritten Leibesabschnitts sind in einem starken nach hinten gerichteten und sich dem Leibesseitenrand eng anlegenden Stachel ausgezogen. Ein ebensolcher findet sich in der vorderen Hälfte des Seitenrandes am vierten Leibesabschnitt. Die Oberfläche des zweiten Leibesabschnittes trägt zwei starke Haarborsten und die beiden Kölbchen; die Oberfläche des dritten Abschnittes trägt vier starke Borsten und die des vierten Abschnittes sechs, von denen vier am hinteren Leibesende stehen, zwei auf der Fläche des Abschnitts. Neben dem äussersten Paar der am hinteren Ende aufgestellten Borsten findet sich noch je eine kleinere Borste. Auf der Unterseite (Fig. 10), sind deutliche Hüftplatten am vierten und dritten Fusspaare nicht in der allgemein verhärteten Körperbedeckung zu erkennen, doch deutet die Anordnung der vorhandenen Leisten darauf hin, dass die Hüftplatten sich allseitig berühren und die untere Leibesbedeckung bilden. Die Hüftplatten des zweiten Fusspaares sind sehr deutlich; sie berühren einander und bilden mit den Platten des ersten Paares zusammen die Unterseite des zweiten Leibesabschnittes. Die ganze Panzerfläche auf der Ober- und Unterseite ist mit feinen Porenöffnungen dicht besetzt. Die Afteröffnung steht dicht am hinteren Leibesende.

Erklärung der Figuren.

Tafel XVI.

Fig. 1. Labidophorus Talpae von unten.
Fig. 2. Hinteres Rückenschild von demselben.
Fig. 3. Ende des vierten Fusses von demselben.
Fig. 4. Pygmephorus spinosus von oben.
Fig. 5. Linke Kralle von unten.
Fig. 6. Dieselbe von oben.
Fig. 7. Das Kopfende von P. spinosus.
Fig. 8. Der Mundzapfen, eingezogen.
Fig. 9. Eine Kralle mit Haftlappen vom zweiten Fusspaar.
Fig. 10. Unterseite von Pygm. spinosus

Nachträgliche Bemerkung über Rhabdocidaris recens (p. 127).

Von

Troschel.

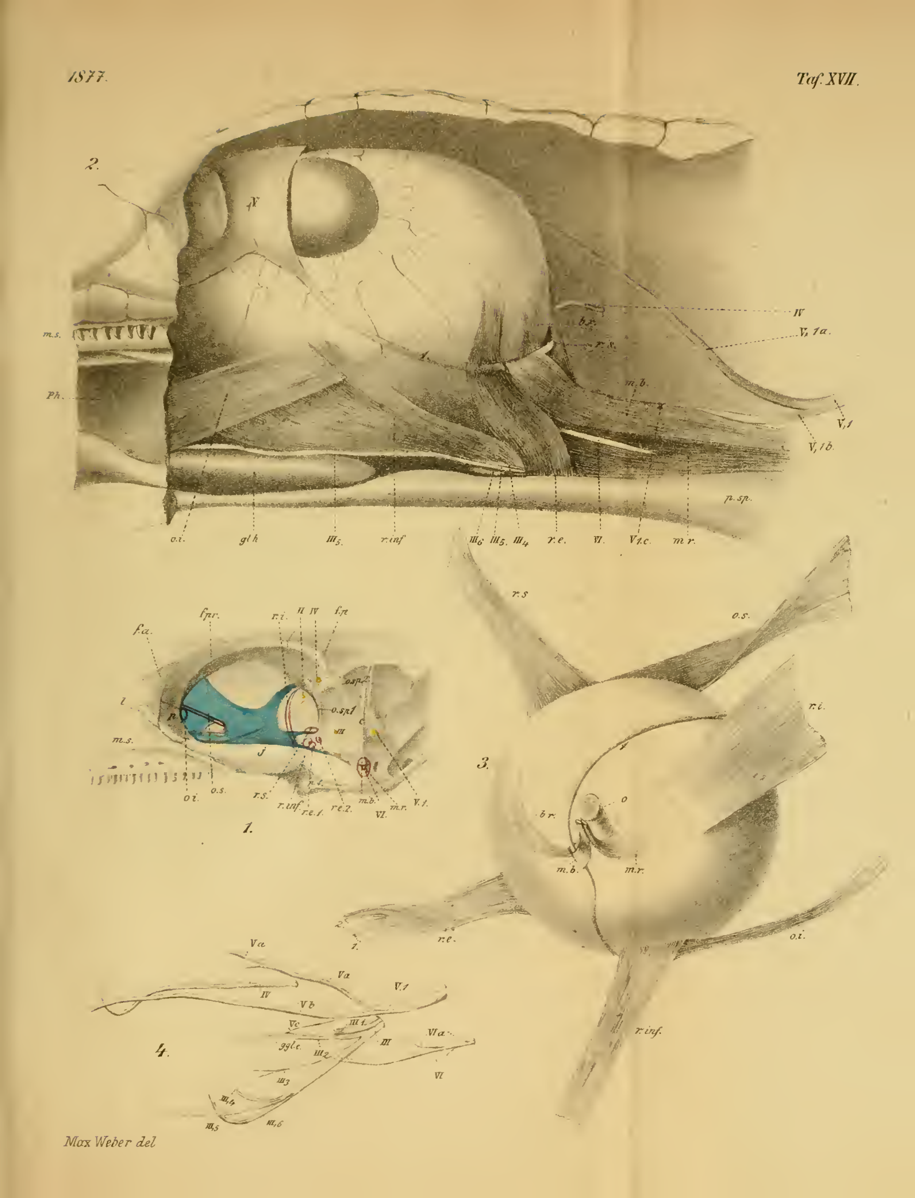
Eben, nachdem Text und Tafel zu meiner Beschreibung des in der Ueberschrift genannten Seeigels fertiggestellt sind, fällt mir wieder der Aufsatz von P .de Loriol „Description de trois espèces d'Echinides appartenant à la famille des Cidaridées" in die Hände, welcher in den Mémoires de la Societé des sc. nat. de Neuchatel T. V. 1873 erschienen war. Verf. beschreibt darin, begleitet von einer prächtigen Abbildung, eine lebende Rhabdocidaris,. die er mit Lamarck's Cidaris bispinosa für identisch hält. Diese Art stammt wahrscheinlich von Neuholland.

Die Stacheln dieser Rhabdocidaris bispinosa Lor. sind ausserordentlich ähnlich denen meiner Rhabdocidaris recens, und ich sehe mich daher veranlasst, beide Arten von Neuem zu vergleichen. Das Resultat ist, dass ich sie doch für verschieden halten muss.

Einmal giebt Herr de Loriol ausdrücklich an, dass die Höcker glatt sind; es ist nicht anzunehmen, dass der so sorgfältige Beobachter die Kerben übersehen haben sollte. Ferner tragen die Ambulacralfelder unserer Art nur vier Höckerreihen, wogegen Rh. bispinosa deren sechs besitzt.

Herr de Loriol stellt seine Art gleichfalls in die Gattung Rhabdocidaris. Er legt daher offenbar keinen Werth darauf, ob die grossen Höcker gekerbt oder glatt sind. Rh. recens mag einen Uebergang darstellen, indem bei ihr die Höcker nur an der oberen Hälfte crenulirt sind, manche Höcker an der unteren Seite des Thieres wirklich glatt. Immerhin kann ich mich nicht entschliessen, diesen Charakter der Gattung Rhabdocidaris aufzugeben, und meine, die Kerbung der Höcker sei ein zuverlässigerer Charakter als die Furchen zwischen den Poren der Ambulakren. Ist dies richtig, dann gehört Rh. bispinosa Lor. nicht zu Rhabdocidaris, und unsere Rh. recens bliebe die einzige bisher bekannte Art dieser Gattung.

Ob die Loriol'sche Art wirklich die Lamarck'sche bispinosa ist, lasse ich unentschieden, nach der Abbildung, welche de Loriol von den Stacheln aus der Lamarck'schen Sammlung pl. V. Fig. 8 giebt, ist mir nicht überzeugend, zumal unsere Art auch ähnliche Stacheln hat, und doch verschieden ist. Al. Agassiz bildet aus Cidarites bispinosa Lam. seine Gattung Stephanocidaris.



2.
m.s.
Ph.
IV
V, 1a.
m.b.
V, 1
V, 1b.
p. sp.
o.i.
gl h
III5.
r. inf
III6
III5.
III4
r. e.
VI.
V1c.
m r.
r. s
o. s.
r. i.
f.pr.
r. i.
II
IV
f.p.
f.a.
l
m.s.
o.sp1
j
o.i.
o.s.
r.s.
r. inf
r.e.1.
r.e.2.
m.b.
VI.
m.r.
V.1.
1.
3.
b r.
o
m.b.
m.r.
r.e.
o.i.
r. inf.
Va
Va
V.1
IV
Vb
Vc
III1.
VIa
III
ggl.c.
III2
VI
III3
III,4
III,5
III,6
4.
Max Weber del

bur
stel
„D
la
Mé
ers
prä
mit
Art

aus
und
zu
vers

die
so
soll
vier

tung
dara
Rh.
ihr
man
glatt
sen
und
Char
lakr
nicht
einzi

nosa
che
Sam
zuma
schie
Lam.



Lith Institut v Wilh. Greve Berlin

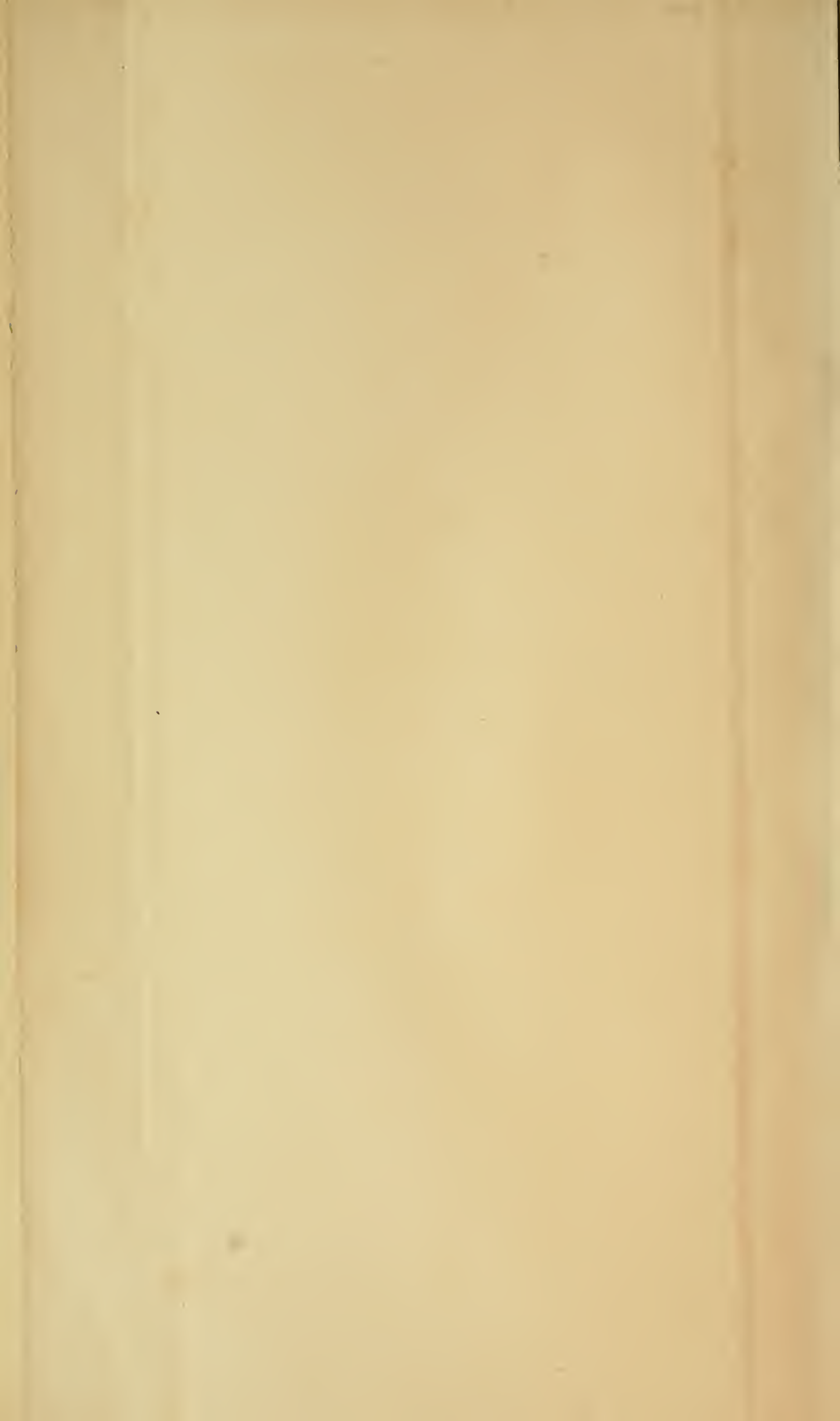


Fig. 11.

e C C md md ng nc ai

Fig. 12.

P_1 N p b a P_2 T

Fig. 13.

T S PL M N K Z

Fig. 14.

P L a T K M b Z ch

Fig. 15

C T M b S Z ch



Ueber die Nebenorgane des Auges der Reptilien.

Von

Max Weber

in Bonn.

Erster Artikel.

Die Nebenorgane des Auges der einheimischen Lacertidae.

Hierzu Tafel XVII, XVIII und XIX.

Die in den nachfolgenden Blättern mitgetheilten Untersuchungen zerfallen der Natur des untersuchten Objectes gemäss in zwei Abtheilungen. In der ersten derselben werde ich die Organe, die der Bewegung des Auges vorstehen, mit gleichzeitiger Berücksichtigung des Nervenapparates derselben schildern. Die zweite Abtheilung wird die Schutzorgane des Auges behandeln, wobei das untere und obere Augenlid, die Nickhaut und die in der Augenhöhle gelagerten Drüsen sowie die Innervation dieser Gebilde einer näheren Besprechung unterzogen werden sollen. Anschliessend an diese gewonnene anatomische Basis werde ich versuchen eine Deutung der Lidbewegung zu geben.

Da es mir bei Inangriffnahme der vorliegenden Arbeit wesentlich darum zu thun war, die bisheran noch nicht oder nur unvollständig aufgeklärten Verhältnisse dieser wenig untersuchten Hülfs- und Schutzorgane des Auges wenigstens einigermassen aufzudecken, so möge man hierin eine Begründung dafür finden, dass ich über die Drüsen flüchtiger weggehe. Der Thränenwege jedoch werde ich zum Schlusse in ausführlicherer Weise Erwähnung thun.

Erster Abschnitt.

Die Bewegungsorgane des Auges.

Ehe ich dazu übergehe, die in der Augenhöhle gelegenen Gebilde zu beschreiben, möchte ich Einiges über die Gestalt und die Wandungen der Höhle selbst vorausschicken, um auf diese Weise eine sichere Basis — namentlich bezüglich der Nomenclatur — für das topographische Verhalten der später zu betrachtenden Weichtheile zu gewinnen.

1. Die Augenhöhle.

Die Augenhöhle unseres einheimischen Genus Lacerta, in der Mitte der Seitenfläche des Kopfes gelegen, zeigt nicht die bei den höheren Wirbelthieren vorherrschende Gestalt eines Kegels oder einer Pyramide in liegender Stellung, deren Basis die Oeffnung der Augenhöhle, deren Spitze das Foramen opticum darstellt, sondern hat mehr die Form eines Ovoids, dessen Längsachse horizontal liegt, jedoch mit einer geringen Neigung nach hinten und oben.

Die Achse der Augenhöhle d. h. die Linie, welche das Foramen opticum mit dem Mittelpunkte der Augenhöhlen-Basis verbindet, geht nach vorn und etwas nach oben.

Am Grunde zeigt die Augenhöhle eine ausgedehnte verticale Begrenzungsfläche gegen die gleiche Höhle der anderen Kopfseite. Es ist dies das häutig-knorpelige Septum interorbitale, das, in der Medianlinie des Körpers gelegen, den hinteren, occipitosphenoidalen Schädel-Abschnitt mit dem vorderen verbindet.

Seine untere der Rachenhöhle zugekehrte Begrenzung erhält es durch einen rundlichen Knorpelfaden, der zufolge Leydigs[1]) Nachweis durch eine Verschmelzung zweier Knorpelfäden, die rechts und links von langen Stacheln des sog. vorderen Keilbeines ihren Ursprung nehmen, entstanden ist. Nach vorn und aufwärts verlaufend endigt er im ethmoidalen Theil des vorderen Kopf-Abschnittes.

---

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 50.

Die genannten vereinigten Knorpelfäden, nach Leydig die ursprünglichen sog. Schädelbalken, erheben sich zu einer verticalen Knorpelplatte, die dem Septum interorbitale eingelagert ist. Die Scheidewand selbst entwickelt sich in ihrer ganzen Breite aus der häutigen vorderen Begrenzungswand der Schädelkapsel; bildet oben, in Verbindung mit den frontalia principalia (Cuvier), eine häutig geschlossene Rinne, den Leitungscanal für die nervi olfactorii, und setzt sich in das Septum narium fort. Dass dieselbe nur zum Theil häutig ist, geht schon aus der Erwähnung jener Knorpelplatte, die sich aus dem Knorpelfaden entwickelt, hervor.

Von complicirter Configuration, liesse sich diese Platte noch am ehesten einem Viereck vergleichen, von dem jedoch nur die untere und die vordere, bogig gekrümmte Seite unversehrt erhalten ist, während die obere und hintere tief eingebuchtet sich darstellt.

Die vordere, bogig gekrümmte Seite lagert sich zwischen die frontalia (orbitalia) anteriora. Die obere und die hintere Seite ist fast bis zur Mitte ausgebuchtet, und zwar zeigt die hintere Seite sogar zwei tiefe Einbuchtungen. Diese Verhältnisse habe ich auf Tafel I Fig. 1 dargestellt, wobei bemerkt sei, dass dieselbe zunächst nur die Form der Knorpelplatte, von Lacerta viridis vorführt, in ihrer Grundform aber auch für die übrigen einheimischen Lacerten Gültigkeit hat. Kleinere Abweichungen zeigen sich namentlich in der Gestaltung zweier nach hinten gerichteter Fortsätze der Knorpelplatte, die durch die oben erwähnte Einbuchtung der oberen und hinteren Seite hervorgerufen sind.

Diese Fortsätze treten mit dem oberen und unteren Ende eines hinter dem Foramen opticum gelegenen Knochenstabes und somit mit der vorderen Wand der Schädelkapsel in Verbindung.

Was nun die functionelle Bedeutung der Knorpelplatte anlangt, so haben wir in derselben nicht nur eine Verstärkung des Septum interorbitale in seiner Eigenschaft als Scheidewand, sondern auch ein tragendes und schützendes System für den Canal der Riechnerven und die vordere Wand der Hirnhöhle; endlich werden wir in

ihr eine feste Basis für den Ursprung der Augenmuskeln kennen lernen. — Kurz sei hier noch erwähnt, dass auch die Knorpelplatte ihrerseits wieder eine Verstärkung erfährt durch inselweise auftretende Verkalkungen. Diese „Ossificationen“ waren schon den älteren Zergliederern bekannt; nach Leydig[1]) sind es keine eigentlichen Verknöcherungen, sondern Ablagerungen von Kalkkrümel in der Intercellularsubstanz des Knorpels. Ich sehe dieselben bei Lacerta ocellata, weniger bei L. viridis, bei unseren übrigen Eidechsen vermisse ich sie.

Während nun am macerirten Schädel das eigentliche Septum interorbitale[2]) sich als Grund der Augenhöhle darbietet, möchte ich dem gegenüber denselben noch eine Strecke weit in die seitliche Schläfengrube (Huxley[3]) und zwar bis zur Columella ausgedehnt wissen.

Dass bis zu letztgenanntem Punkte die Augenhöhle auszudehnen ist, wird dadurch erwiesen, dass einzelne Augenmuskeln unter der Columella ihren Ursprung nehmen und die Augenmuskelnerven, die ja wohl stets im Bereich der Augenhöhle die Schädelhöhle verlassen, in dem Raum zwischen dem Interorbitalseptum und der Columella zu Tage treten.

Den einzigen Zweifel an dieser von mir gegebenen Deutung, ob nämlich diese Partie bis zur Columella nicht etwa als hintere Wand der Augenhöhle, wenigstens als ein Theil derselben, aufzufassen sei, glaube ich bei Besprechung dieser in Frage gezogenen Wand abschwächen zu können.

Wir hätten somit noch die vordere Begrenzung der Schädelkapsel der Besprechung zu unterwerfen. Dieselbe erhebt sich, sanft nach hinten und aussen ansteigend, aus der Ebene der interorbitalen Scheidewand und spannt

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872 pag. 51.

2) Als solches betrachte ich nur die verticale Wand zwischen dem Frontale ant. und dem Palatinum einer- und dem Foramen opticum andererseits; nicht aber, wie es von Manchen geschieht, auch noch die vordere Begrenzung (orbito- und praesphenoidalen Theil) der Schädelhöhle, welche die Hemisphären mit den Riechlappen und die Lobi optici nach unten und vorn abschliesst.

3) Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel, 1873. pag. 188.

sich, als häutige Wand zwischen den frontalia anteriora et posterira oben und dem Praesphenoid unten, aus. Nach vorn läuft sie in den mehrerwähnten Canal der Olfactorii aus und heftet sich hinten an das Felsenbein (Cuvier, Leydig)[1]).

Wie schon gesagt ist sie von häutiger Natur, jedoch sind ihr discrete Ossificationen eingelagert. So findet sich constant hinter dem Foramen opticum ein keulenförmiger Knochenstab (Fig. 1. o sp.$_1$), von dem ich schon meldete, dass seine beiden Enden mit den Fortsätzen der interorbitalen Knorpelplatte in Verbindung ständen. Eine zweite knöcherne Solidification (Fig. 1. o. sp.$_2$), der ersteren angelagert, findet sich minder beständig. Dieselbe verläuft schräg vom postfrontalen Fortsatz des Parietale zur Columella und stellt somit, im Verein mit den beiden unteren Dritteln dieser Knochensäule, die Grenze des Grundes der Augenhöhle gegen deren hintere Wand dar.

Diese und die vorhin erwähnte Verknöcherung sind wohl die „Y förmigen Leisten" deren Stannius am gleichen Orte Erwähnung thut; ihre Beschreibung passt nicht genau auf unsere Eidechsen und gilt wohl für einen andern Saurier, wie diese Verstärkungen der Schädelwand denn überhaupt weiter verbreitet zu sein scheinen So fand ich sie unter anderen bei Psammosaurus griseus. Stannius sieht in diesen Verknöcherungen eine Vertretung des Os sphenoideum anterius.

Hiermit habe ich schon einer Betrachtung vorgegriffen, der wir uns jetzt zuwenden wollen, nämlich der morphologischen Deutung des Septum interorbitale und der ihm benachbarten vorderen Begrenzung der Hirnhöhle, mit besonderer Berücksichtigung der derselben eingelagerten Verknöcherungen.

Cuvier[2]) sieht in den verschiedenen „Ossifications-Punkten" innerhalb des Septum interorbitale Theile, die

---

1) Nach Stannius (Handbuch der Zootomie II, 2. 1856): „Squama temporalis"; nach Köstlin (Bau des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere, 1844): „hinterer Schläfenflügel".

2) Recherches sur les ossemens fossiles.

dem Ethmoid zuzurechnen sind. Weiter sagt er: „La paroi latérale et antérieure du crâne, depuis le rocher jusqu'à la cloison interorbitaire, est membraneuse et contient seulement de chaque côté un os diversement configuré selon les espèces, qui représente l'aile temporale et l'aile orbitaire."

In ähnlichem Sinne spricht sich Köstlin[1]) aus, jedoch thut er einen Schritt zurück, wenn er in den Verknöcherungen nur Ueberreste eines vorderen Schläfenflügels erkennt und die Orbitalflügel immer im verknöcherten Zustande fehlen lässt. Bei Hallmann[2]) findet sich die gleiche Auffassung bezüglich des Orbitosphenoid; nach ihm fehlt es auch den Vögeln.

Unter den älteren Forschern, die zur Abgabe eines Urtheils besonders berechtigt sind, sei noch Stannius befragt. Dieser[3]) fasst den häutig perennirenden seitlichen und vorderen Abschnitt der Schädelkapsel als „das vordere Keilbeinsegment und das Ethmoidalsegment repräsentirend" auf. Dass er demgemäss einzelne Solidificationen hinter dem Foramen opticum als Vertreter eines os sphenoideum anterius ansehe, wurde schon gemeldet. Von einem Orbitosphenoid sagt er nichts; die Knorpelplatte der interorbitalen Scheidewand bezeichnet er aber als Cartilago ethmoidalis, womit er derselben ihre morphologische Stellung deutlich anweist.

Am ausführlichsten hat Leydig[4]) in Rede stehende Theile behandelt und namentlich die Deutung der sphenoidalen Theile in genauer Weise festgesetzt. — Nach ihm ist die lange Knochenspitze, die sich vom Basisphenoid entwickelt und fein auslaufend, zwischen den beiden Knorpelfäden gelagert die untere Grenze des Septum interorbitale darstellt, ein Praesphenoid, während Hallmann sie als Deichsel des hinteren Keilbeinkörpers bezeichnet und Stannius dieselbe zum „os sphenoideum basilare" rechnet. In den mehrfach erwähnten Verknöcherungen hinter dem

1) Bau des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere §§ 64 und 65.

2) Vergleichende Osteologie des Schläfenbeins. Hannover 1837.

3) Handbuch der Zootomie § 23.

4) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 41 und 51.

Foramen opticum erkannte Leydig ferner zuerst „eine etwelche Vertretung des Orbitosphenoid".

Es ist einleuchtend, dass sich in diesem grösstentheils membranösen Gebilde keine scharfe Grenze zwischen Praesphenoid, Orbitosphenoid und den, dem Ethmoid zuzurechnenden Theilen, ziehen lässt; für unseren gegenwärtigen Zweck genügt es — und mehr wird sich überhaupt wohl nicht erreichen lassen — nachgewiesen zu haben, dass integrirende Theile des Wirbelthier-Schädels auch hier in ungezwungener Weise räumlich sich nachweisen lassen.

Gegenüber der von Leuckart[1]) ganz neuerlichst gegebenen Deutung des Septum interorbitale als mit einander verwachsener vorderer Keilbeinflügel, möchte ich in obschwebender Frage folgende Auffassung für die am meisten ansprechende halten. Die vordere häutige Begrenzung der Hirnhöhle, die sich nach oben in den Canal für die nn. olfactorii fortsetzt, ist einem Orbitosphenoid gleich zu setzen und enthält Ueberreste dieses Knochens in Form von Verknöcherungen hinter dem Foramen opticum. Nach unten steht dasselbe in Verbindung mit einem Praesphenoid, welches eine Fortsetzung des Basisphenoid darstellt und ohne Grenze in das eigentliche Septum interorbitale übergeht. In letzterem ist im Uebrigen ein Ethmoid zu suchen.

Wenden wir uns nun zu den Seitenwandungen der Augenhöhle.

Da ist zunächst zu bemerken, dass wir nur in bedingter Weise von einem Boden (Pavimentum) der Augenhöhle sprechen dürfen, da das, was man als solchen bezeichnen muss, nur zum Theil direct die, den Bulbus und dessen zugehörige Weichtheile einschliessende Höhle nach unten abgrenzt.

Dass hierbei ein Muskel zu Hülfe gezogen wird, werden wir unten bei Betrachtung der Lider sehen. Der knöcherne Boden der Augenhöhle nun hat eine schräg nach unten und hinten gerichtete abschüssige Lage; nach vorn

1) Organologie des Auges, in Graefe und Saemisch. Handbuch der gesammten Augenheilkunde. 2. Band. 1. Hälfte. 1875.

geht er ohne Grenze allmählich in die vordere (innere) Orbitalwand über, während er sich nach hinten in die seitliche Schläfengrube öffnet. Die Constituenten dieser stärksten Wand der Orbita sind folgende:

In erster Linie medianwärts das Palatinum, welchem sich nach hinten die breite, vordere Schaufel des Pterygoid ansetzt. In Verbindung mit einem lateralen Fortsatz dieser Schaufel steht das Transversum, welches den Boden lateral gegen die seitliche Schläfengrube abschliesst. Den der Gesichtsfläche zugekehrten Rand bildet der transversojugale Fortsatz des Maxillare, welches durch seine Verbindung mit dem Palatinum einestheils, mit dem Transversum anderentheils, das zwischen diesen genannten Knochen liegende suborbitale Loch, welches häutig geschlossen ist, lateral abgrenzt.

Was die nach vorn und oben ausgeschweifte Nasenwand der Augenhöhle anbelangt, so lässt sich, da sich dieselbe bei unseren verschiedenen einheimischen Arten nicht ganz gleich verhält, nur so viel sagen, dass im Allgemeinen zu ihrer Bildung folgende Knochen beitragen. Den unteren inneren Winkel der Orbita bildet der emporstrebende Theil des Palatinum, das durch seine Anlagerung an das Praefrontale und Maxillare superius auch den vorderen Winkel bildet. Ersteres ist zusammen mit dem Frontale principale das Constituens der vorderen Wand[1]. — Stets sich verschmälernd geht dieselbe in die Decke der Augenhöhle über, welche nach vorn durch eben jenes genannte Frontale principale, nach hinten durch das daran sich anlagernde Frontale (orbitale) posterius[2]) ihren Abschluss

1) Die Gründe, wegen derer hier das Lacrymale, welches der Beschreibung anderer Autoren zufolge ganz wesentlich zur Bildung der Nasenwand der Augenhöhle beiträgt, mit Stillschweigen übergangen ist, werde ich alsbald unten auseinandersetzen.

2) Hier mag eine Berichtigung ihre Stelle finden. Sie betrifft die Erklärung der Fig. 1 in E. Clasons Arbeit: „Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen", in: Anatom. Studien herausgeg. von C. Hasse, 2. Heft 1871. Diese Figur stellt einen, für die durchaus nicht leichte Deutung der Kopfknochen der Saurier, ungenügend präparirten Schädel von L. viridis vor, an welchem die Verkalkungen in der Haut der Schläfengegend, die sich der Knochenkruste

findet. Diese schmale Wand erleidet eine bedeutende Verbreiterung durch eine Anzahl discreter Ossa supraorbitalia, an welche sich continuirlich das obere Lid anschliesst. Da sie den Bewegungen desselben unterworfen sind und auch sonst als demselben zugehörig sich ausweisen, so wird ihre Betrachtung mit der des oberen Lides zusammenfallen.

Es bleibt uns nun noch die Besprechung der Schläfenwand der Augenhöhle übrig. Von Belang ist es hierbei zunächst hervorzuheben, dass der äussere Augenhöhlenring vollkommen geschlossen ist; und zwar wird im Bereich der hinteren Orbitalwand der Rand der Augenhöhle durch den frontalen Fortsatz des Jugale, der sich dem Postfrontale anlegt, dargestellt. Diese dünne Knochenbrücke, die sich nicht einmal bei allen Saurier als ganz verknöchert darstellt, scheint dem Beobachter bei flüchtigerer Betrachtung der einzige Ueberrest einer Schläfenwand zu sein. Näheres Zusehen wird uns aber belehren, dass wir auch noch medial gelegene Rudimente dieser Wandung, ohne zu künstlicher Deutung unsere Zuflucht zu nehmen, nachweisen können.

Bereits oben betonte ich die Schwierigkeit, eine Grenze zwischen dem Grunde der Augenhöhle und deren Schläfenwand — wenigstens einer Vertretung derselben — zu ziehen. Ich dehnte den Grund bis zur Columella aus und gab genauer an, dass derselbe wohl durch eine kleine Solidification (Fig. 1 o. $sp._2$) und die beiden unteren Drittel der Columella abgegrenzt werde. Wenn ich demgemäss in der Columella eine etwelche Vertretung einer hinteren Orbitalwand sehe, so ist es einleuchtend, dass diesem Standpunkt eine physiologische Auffassung zu Grunde liegt. Die functionelle Bedeutung der Columella aber ist jedenfalls nicht zu unterschätzen, wenn man bedenkt, dass sie

---

des Jugale ansetzen (Vergl. Leydig: Deutsche Saurier pag. 47) als Postfrontale gedeutet wird und der unklare Knochen l, der zufolge seiner hohen Lage am ehesten ein Postfrontale darstellen könnte, als jugale bezeichnet ist. Auch die Deutung des Praefrontale ist nicht richtig, indem die hierfür gewählte Bezeichnung auf die Lamina superciliaris hinweist.

die zarten, unter ihr entspringenden Augenmuskeln und den Nervus abducens, der ebenfalls in ihrem Bereich die Schädelhöhle verlässt, gegen die verhältnissmässig gewaltige Kaumuskulatur deckt.

Von Interesse war es mir, dass auch Köstlin[1]), gestützt auf vergleichend osteologische Gründe, in der Columella eine Vertretung der hinteren Wand sieht.

Im Uebrigen fehlt, wie bei den meisten Wirbelthieren, nach hinten ein knöcherner Abschluss der Augenhöhle, sodass dieselbe, wie Leuckart[2]) hervorhebt, gewissermaassen nur einen vertieften vorderen Abschnitt der Schläfengrube darstellt.

Da ich oben bei Beschreibung der Nasenwand der Augenhöhle den Gang der Untersuchung nicht unterbrechen wollte, so sei es mir hier gestattet, auf das, was ich dort schon andeutungsweise angemerkt habe, etwas näher einzugehen.

Eine Vergleichung meiner Darstellung der Nasenwand der Augenhöhle mit dem, was von anderen Autoren über die Deutung der Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, beigebracht ist, wird alsbald eine erhebliche Differenz und zwar bezüglich der Deutung des Lacrymale und Frontale anterius augenscheinlich machen.

Vorläufig erlaube ich mir daher schon mitzutheilen, dass für unsere einheimischen Lacerten diese beiden Knochen verwechselt worden sind; oder richtiger gesagt, dass man das eigentliche Thränenbein ganz übersehen und als Thränenbein bei unseren Sauriern bisheran einen Knochen beschrieben hat, der in der That das eigentliche Frontale anterius ist. Da nun die Autoren ein solches ebenfalls anführen, so ergiebt sich hieraus, dass sie dasselbe in zwei Stücke zerlegen, etwas, was bei genauester

---

1) Köstlin, Bau des knöchernen Kopfes in den 4 Klassen der Wirbelthiere, 1844, pag. 267.

2) Leuckart, Organologie des Auges in Graefe und Saemisch. Handbuch der Augenheilkunde. Bd. II. 1875, pag. 164.

Maceration und Prüfung der isolirten Knochen nicht Stich hält.

Nach meiner Untersuchung vielmehr giebt es Ein Praefrontale, welches in seiner ganzen Breite die Nasenwand der Orbita vorwiegend bildet und an seinem lateralen Rande einen Ausschnitt zeigt. Derselbe umfasst ungefähr einen Halbkreis und vervollständigt sich dadurch zu einem das Thränenloch umgebenden Ringe — dem Anfang des knöchernen Thränennasenganges —, dass er mit einem gleichen Ausschnitt, der sich an einem kleinen, schmalen aber ziemlich langen Knochenblatte befindet, zusammentritt. Genanntes Knochenblatt, welches sich, den Proc. maxillaris des Jugale fortsetzend dem Maxillare sup. und Praefrontale eng anlegt und — je nach der Species — ganz oder nur z. Th. an der Gesichtsfläche sich zeigt, ist nun das Lacrymale. Die Beweise hierfür werde ich an einer anderen Stelle demnächst beizubringen mir erlauben, da es hier zu weit abführen würde namentlich auch die Verschiedenheiten bei den verschiedenen Species der Saurier auf diesen Punkt durchzugehen.

2. Die Augenmuskeln.

Die Augenmuskeln der Saurier, ins Besondere unserer einheimischen, scheinen bisheran noch keiner näheren Untersuchung unterzogen worden zu sein, wenigstens lassen die vorliegenden Angaben, die zum Theil unvollständig, zum Theil unrichtig sind, darauf schliessen.

Die älteren Forscher, wie Cuvier, bringen nur Einiges über die Augenmuskeln der Schildkröte und des Crocodils bei; und obschon sie manches, selbst über die feineren Verhältnisse z. B. des Bewegungsapparates der Nickhaut bei Frosch und Kröte, zu sagen wissen, übergehen sie die Saurier mit Stillschweigen.

Auch Duméril und Bibron[1]), die doch dem Bau des Sehorgans mehrere Blätter widmen, thun kaum der Augenmuskeln Erwähnung.

---

1) Erpétologie générale. Paris 1834. Tome 1 et 2.

Nicht viel mehr ist von Wagner[1]) zu sagen, der nichts anderes, als das Vorhandensein von vier geraden und zwei schiefen Augenmuskeln bei den beschuppten Amphibien zu constatiren weiss.

Der erste, der uns eine genauere Einsicht in den Bau des Bewegungsapparates des Bulbus der kionokranen Saurier verschaffte, ist Stannius[2]), jedoch sind seine, nur das Oberflächlichste berührenden Ergebnisse durch Studium exotischer Saurier gewonnen und lassen uns über Ursprung, Ansatz und Gestalt der Muskeln völlig in Unkenntniss.

Erwähne ich an dieser Stelle auch Fischer[3]), so geschieht es weil er bei seinen Studien über die Kopfnerven nicht umhin konnte auch die Augenmuskeln, wenn auch nur als nebensächliche Endapparate der Nerven, in den Kreis seiner Betrachtung zu ziehen. Da seine Angaben diesbezüglich auch für Lacerta ocellata Gültigkeit haben sollen, ist seine werthvolle Arbeit ebenfalls bezüglich dieses Punktes für uns von Interesse.

Das neueste Werk, zugleich das erste, welches uns ein Gesammtbild entrollt sowohl über den anatomischen Bau als auch über die Lebensverhältnisse unserer einheimischen Saurier, womit uns Leydig beschenkte, giebt uns auch nur kurze Notizen über den Bewegungsapparat des Auges. Leydig[4]) erkannte zwar die vier mm. recti und die zwei mm. obliqui, bezüglich „der kleinen Muskeln aber, die noch an der hinteren Fläche des Augapfels vorkommen", kam er zu keinem endgültigen Abschluss.

Soweit mir demgemäss die ältere und neuere Literatur bekannt geworden ist, lässt sich unsere gegenwärtige Kenntniss von den Augenmuskeln der Saurier dahin feststellen, dass sich vier mm. recti und zwei mm. obliqui vorfinden. Ueber eine Muskulatur zur Rückwärtsbewegung

---

1) Lehrbuch der vergl. Anatomie 1834—1835, § 303—304 und Lehrbuch der Zootomie 1843, pag. 173.

2) Handbuch der Zootomie 1856, pag. 171.

3) Gehirnnerven der Saurier, in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaft, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg 1852. II. 2. Abtheilung. pag. 109 ff.

4) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872, pag. 82.

des Auges gehen schon die im geringen Maasse vorliegenden Angaben aus einander. An keinem Orte besitzen wir ferner strenger anatomische Nachrichten über den Ursprung und Ansatz dieser Muskeln. Die einzige genauere Kenntniss, die wir besitzen, ist die der Innervation besagter Theile, die wir der inhaltreichen Untersuchung Fischers verdanken.

Ich unterscheide nun sieben eigentliche Augenmuskeln, und zwar zwei Musculi obliqui, vier Musculi recti und einen Musculus retractor oculi. Ausserdem befindet sich noch in der Augenhöhle, und zwar in engster Verbindung mit dem Bulbus, ein Bewegungsapparat für die Nickhaut. Auf die Construction und Function desselben werde ich aber erst später — obschon er in nahe Beziehung zum m. retractor oculi zu bringen ist — bei Besprechung der Nickhaut näher eingehen. Hier nun möge die gesonderte Beschreibung der Muskeln folgen.

1. *M. rectus externus* (Fig. 2. r e. Fig. 3. r e.)

Ein schmaler, verhältnissmässig kurzer aber mässig starker Muskel, der in zwei Portionen entspringt. Die bei weitem stärkste derselben vom Knorpelfaden, den wir oben als untere Begrenzung des Septum interorbitale kennen gelernt haben. (Fig. 1. r e_1; auf dieser Figur sind die Ursprungstellen der Muskel durch rothe Linien angedeutet.) Die andere sehr schmächtige Portion entspringt oberhalb der ersteren vom Septum interorbitale, dort wo dieses in die vordere Begrenzung der Hirnhöhle übergeht, gleich unter dem Rest des Orbitosphenoid (Fig. 1. r e_2). Sie legt sich sofort an die andere Portion. Beider Fasern laufen alsdann schräg nach oben, über den Ursprung des m. rectus inferior wegziehend, und überdecken den distalen Theil des m. retractor oculi. Ein wenig bogenförmig nach innen gekrümmt, schmiegt sich der Muskel dem Bulbus an und verdeckt den lateralen Rand des m. bursalis[1]) und die in denselben eindringende Nickhautsehne. Er setzt sich am Aequator des Bulbus an.

1) In diesem musc. bursalis werden wir später den Muskel kennen lernen, der die Nickhaut über das Auge zieht.

Seine Wirkung ist eine nach aussen und ein wenig nach hinten und unten ziehende.

2. *M. Rectus internus* (Fig. 3 ri).

Dieser platte, hautartige, sehr breit viereckige Muskel entspringt von der ganzen Breite des Septum interorbitale (Fig. 1 m i). Seine nach dem Foramen opticum zu concave Ursprungslinie steht zur Längsachse des Körpers senkrecht. Sie beginnt am oberen, sichelförmigen Fortsatz der Cartilago ethmoidalis, gleich vor dem Foramen opticum und endigt am „Knorpelfaden" des interorbitalen Septum, so dass seine ventralsten Fasern die des Musc. rectus internus, nahe ihrem Ursprung, kreuzen. Der Muskel verläuft, allmählich schmäler werdend, zum Bulbus, an welchem er sich, ungefähr in der Mitte zwischen dessen Aequator und der Eintrittsstelle des Opticus, anheftet. Seine ventralen Fasern werden von dem medialen, nach oben concaven Rande der glandula Harderi (Fig. 2. gl. h) überdeckt. Sein dorsaler Rand kreuzt sich mit dem M. obliquus inferior und ziehen über ihn weg:

1. Die Nickhaut-Sehne.
2. Der nervus trochlearis.
3. Der nervus nasalis (ramus II. nervi trigemini).

Es ist sofort in die Augen springend, dass er durch seine Contraction das Auge medianwärts rotirt. Gleichzeitig ist seine auffallend weit nach hinten gerückte Anheftung an den Bulbus von dem Gesichtspunkte aus verständlich, dass durch diese Verkürzung des Hebelarmes einer sonst übermächtig antagonistischen Wirkung gegenüber dem M. rectus externus vorgebeugt ist.

3. *M. rectus inferior* (Fig. 2. r inf. Fig. 3. r inf.).

Eine kräftige Muskelmasse von Gestalt eines Dreieckes, dessen breite Basis den Ansatz, dessen Spitze den Ursprung des Muskels darstellt. Er nimmt seinen Ursprung (Fig. 1. r inf.) vom Knorpelstiel der Scheidewand der Augenhöhle und dehnt denselben nach aufwärts bis zur kleinen Portion des M. rectus externus aus. Sein proximales Ende ist vom unteren Rande des M. retractor oculi und vom M. rectus externus überdeckt. Seine Insertion geschieht am Aequator des Auges und zwar so, dass seine Ansatzlinie

eine gekrümmte ist, die von unten und innen nach aussen und oben verläuft. Demgemäss bedeckt ein Theil seiner Fasern, der vordern Fläche des Auges sich anheftend, einige Knochen des Skleroticalringes, während die anderen, jenseits des Aequators auf der Hinterfläche des Auges vom distalen Ende des M. obliquus inferior überdeckt sind.

Die Wirkung dieses Muskels wird wohl eine vornehmlich nach unten ziehende sein mit gleichzeitiger geringer Torsion des Auges von Innen nach Aussen um seine Achse.

4. *M. rectus superior* (Fig. 2. r s — Fig. 3. r s). Dieser kräftige Muskel hat, abgesehen von seiner etwas grösseren Länge, dieselbe Gestalt, wie der eben beschriebene. Er entspringt (Fig. 1. r s) oberhalb des Entstehungsortes des M. rectus inferior und externus von dem Punkte, wo der untere Fortsatz der Cartilago ethmoidalis sich an das untere Ende des Orbitosphenoid anlehnt. Sein proximales Ende wird bedeckt vom M. bursalis und M. retractor oculi, während er selbst über die laterale Seite des Opticus wegzieht, begleitet von der als Retractor fungirenden Portion des m. bursalis. Mit einer viel breitern Basis, als der M. rectus inferior sie besitzt, inserirt er an der oberen Peripherie des Bulbus neben dem M. obliquus superior. Beider Fasern treffen in einem rechten Winkel auf einander, und werden die medialen des M. obliquus superior von denen des M. rectus superior überdeckt. Dieser Muskel, der durch seinen breiteren Ansatz eine weit stärkere Wirkung als sein Antagonist erzielen wird, rollt das Auge nach oben und wird dasselbe hierbei wohl gleichzeitig ein wenig von Aussen nach Innen um die Blicklinie bewegen.

5. *M. obliquus inferior* (Fig. 2. o i Fig. 3. o i). Sehr langer Muskel von der Gestalt eines schmalen, langgestreckten Parallelogrammes. Derselbe nimmt seinen Ursprung von der Cartilago ethmoidalis, wo diese sich an die Knochen der vorderen Orbitalwand anschliesst; um den Ort noch genauer anzugeben: an der Naht des Praefrontale und Palatinum. Ein Theil seiner Fasern entspringt noch vom letztgenannten Knochen (Fig. 1. o i). Was sei-

nen Verlauf anbelangt, so biegt er sich um den Bulbus herum und berührt, an die Aussenfläche desselben getreten, die nach oben gewandte Kante der glandula Harderi (cfr. Fig. 2. gl h). Alsdann zieht er an der Aussenfläche des Auges schräg nach hinten und oben um sich am Aequator des Auges anzuheften. Seine schräg verlaufenden Fasern, welche mit denen des M. rectus inferior einen rechten Winkel bilden, überdecken mit ihrem distalen Ende die untere Hälfte der Insertion des ebengenannten Muskels. Die Wirkung des M. obliquus inferior wird der Art sein, dass er den Bulbus um die Blicklinie rotirt. Sein Verlauf wird es einleuchtend machen, dass er hierbei noch den Blick nach unten und vorn richtet.

6. *M. obliquus superior* (Fig. 3. o s).

Ein langer Muskel, dessen mittlere Portion durch Uebereinanderlagerung und Kreuzung der Fasern schmaler erscheint, als die breiteBasis und Insertion. Durch diesen Faserverlauf gewinnt der Muskel in der Mitte an Dicke was er an Breite verliert. Er nimmt seinen ausgedehnten Ursprung (Fig. 1. o s) von der Cartilago ethmoidalis, indem derselbe vorn an der Nasenwand der Augenhöhle über der Ursprungsstelle des M. obliquus inferior beginnt und sich fast bis zur Mitte der Cartilago ausdehnt. Hierbei bildet der Verlauf der Ursprungslinie mit der Längslinie des Körpers einen nach unten und hinten geöffneten kleinen spitzen Winkel. Die Eigenthümlichkeit des Faserverlaufes wurde schon eben flüchtig berührt. Die der Orbitalwand zunächst liegenden Fasern schlagen sich nämlich über die, in gerader Linie zum Bulbus ziehenden unteren Fasern weg, um sich medianwärts von diesen letzteren am Auge anzuheften. Dass diese medial ansetzenden Fasern vom distalen Ende des M. rectus superior bedeckt werden, hob ich schon bei Besprechung dieses Muskels hervor.

Zum Schluss sei noch auf das gegenseitige Verhältniss der antagonistischen Muskelpaare: des M. obliquus inferior und rectus inferior einerseits und des M. obliquus superior und rectus superior andererseits, aufmerksam gemacht. Das genannte untere Muskelpaar ist zunächst weit schwächer als das obere; dies gilt ganz besonders für die

beiden MM. obliqui. Denn während der M. obliquus inferior der schwächste Augenmuskel ist, wird der obliquus superior an Stärke wohl von keinem derselben übertroffen. Weniger gross ist der Unterschied der beiden MM. recti.

Bezüglich der Function tritt uns der M. obliquus superior als ein starker Auswärtsroller entgegen. Ob er bei seinem eigenthümlichen Faserverlauf im Verein mit dem M. rectus inferior den Blick nach unten richten kann, wie uns diese combinirte Bewegung vom menschlichen Auge bekannt ist, wage ich nicht zu entscheiden. Dass jedoch, ebenso wie beim Menschen so auch bei den Sauriern, der untere gerade und der obere schiefe Augenmuskel den Blick nach unten, der obere gerade und der untere schiefe zusammen den Blick nach oben richten, scheint mir wahrscheinlich, da wohl keiner dieser Muskeln diese Bewegung allein ausführen kann und an eine combinirte Bewegung der beiden Constituenten des oberen oder des unteren Muskelpaares, wegen des rechtwinkligen Verlaufes der Fasern genannter Constituenten gegen einander nicht zu denken ist.

Doch will und kann ich, wie gesagt, hier keinen endgültigen Entscheid abgeben, dieser kann erst durch Studium an grossen Sauriern gewonnen werden.

7. *M. retractor oculi* (Fig. 2. m r Fig. 3. m r).

Dieser lange, schwache Muskel entspringt mit dem Musculus bursalis in der Grube, welche gebildet wird durch das Pterygoid und die nach aussen und unten geschwungene Fläche des Processus pterygoideus ossis sphenoidei und nach Aussen durch das untere Ende der Columella ihren Abschluss findet (Fig. 1. m r). Beide Muskeln ziehen vereinigt nach vorn und überlagern hierbei den Ursprung des M. rectus inferior und rectus superior. Der M. retractor oculi als der untere wird an seiner dorsalen Seite vom M. bursalis bedeckt und liegt in der Nähe des Bulbus gekommen unter dem M. rectus externus. Auf seinem weiteren Verlauf erreicht der M. retractnr den Opticus kurz vor seiner Einsenkung in die Sklera. An dessen untere Seite gelagert erreicht er den Bulbus, auf welchem seine Fasern sich breit-fächerförmig ausdehnen und die läng-

sten derselben fast die Insertion des m. rectus internus erreichen[1]).

Bei seiner Contraction wird der M. retractor oculi den Augapfel nach hinten ziehen; zufolge seines beschränkten Ansatzes aber vorwiegend nur die, der Nasengegend zugewandte Partie des Bulbus. Diese Rückwärtsbewegung nun wird vervollständigt durch einen zweiten Retractor, der, wie ich vorgreifend bemerken will, durch einen Theil der Fasern des Nickhautmuskels (M. bursalis) dargestellt wird. Dieselben zweigen sich nämlich von genanntem Muskel ab und setzen sich fächerförmig auf den Theil der Hinterfläche des Bulbus, welcher der Schläfe zugekehrt ist, an, während der eigentliche M. retractor oculi jenseits des Opticus sich anheftet. Ein Blick auf Figur 3. b r wird die Lagerung dieser eigenthümlichen Muskelportion versinnlichen. Später erst bei Besprechung der Nickhaut werde ich das Nähere über diese auffallende, bisheran noch ganz unbekannte Bildung angeben.

Nach gewonnener Kenntniss der Wandungen der Augenhöhle und der hauptsächlichsten in derselben gelagerten Muskeln, erlaube ich mir noch Einiges bezüglich deren Lagerung hier mitzutheilen. Wie bei den höheren Wirbelthieren finden wir auch hier die Anordnung der Augenmuskeln so, dass je zwei einander gegenüberliegen und dass diese das Auge um je eine Aehre bewegen. Da die Saurier nun zwei Paar MM. recti und ein Paar MM. obliqui haben, deren Constituenten als Antagonisten aufzufassen sind, so ist mithin das Auge um drei Achsen beweglich. Wenn sich zu dieser beim Menschen geläufigen Bewegung bei den Sauriern noch eine hinzugesellt, welche das Sehorgan nach rückwärts bewegt, so findet diese ihr weit verbreitetes Analogon in der Reihe der Wirbelthiere, erleidet jedoch bei unseren Thieren, durch Zuhülfenahme des Nickhautapparates, eine eigenthümliche Modification.

---

1) Die Angabe Fricker's (Diss. inaug. de oculo reptilium Tubingae 1827. praes. Rapp.): „Apud lacertas praeter quatuor rectos modo duo exstant obliqui, neque vero musculus choanoides", bedarf hiernach wohl keiner weiteren Erörterung.

Wiess ich eben auf die Uebereinstimmung der Anordnung der Augenmuskeln mit dem Befund bei höheren Wirbelthieren hin, so galt dies nur für ihre gegenseitige Lagerung bezüglich ihrer Ansatzpunkte. Ganz verschieden aber gestaltet sich das Verhältniss, wenn wir ihre Ursprünge ins Auge fassen. Im Allgemeinen entspringen die MM. recti im Umkreis des Opticus und stellen somit einen Kegel dar, in dessen Wandung Streifen fehlen von der Breite, um wie viel die einzelnen, ihn bildenden Muskeln von einander entfernt sind. Dies ist bei unsern Lacertidae nicht der Fall. Hier sehen wir nur den M. rectus internus im Bereich des opticus entspringen, und ein Blick auf Fig. 1 überzeugt uns, dass die drei übrigen recti tief unter dem opticus entstehen. Der Versuch dieser drei, einen Trichter zu bilden, wird verhindert durch den von Aussen eindringenden M. bursalis und retractor oculi, ähnlich wie uns Ecker dies vom Frosch berichtet[1]).

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass dieses eigenthümliche Verhalten vorwiegend durch Divergenz der Augen- und Orbitalachse bedingt ist, bleibt es auffallend, dass trotz dieser Divergenz, die bei den Fischen, und zwar in ganz ausnehmender Weise bei den Selachiern, bekannt ist, hier ein geschlossener Trichter der mm. recti zur Ausbildung kommt[2]). Allerdings wird dies nur erzielt durch eine ausserordentliche Ausdehnung des m. rectus internus in die Länge, die bei den Sauriern in Folge der Breite dieses Muskels nicht möglich war. Im Gegentheil fällt hier der Längenunterschied zu Gunsten des m. rectus externus aus, trotzdem der Ursprung der mm. recti so weit vom Foramen opticum entfernt ist. Dies vom allgemeinen Befunde bei den Wirbelthieren so abweichende Verhalten wurde nur dadurch ermöglicht, dass der Ursprung des M. rectus internus bedeutend von dem des M. rect. externus getrennt ist. Eine weitere Verkürzung gegenüber dem M. rectus externus erfuhr der M. rectus internus dadurch, dass er

---

1) Anatomie des Frosches. 1864. pag. 67.

2) Leuckart: Organologie des Auges, in: Graefe und Sämisch: Handbuch der Augenheilkunde. II, 1. Hälfte 1875. pag. 267.

nicht am Aequator des Auges seine Insertion hat, sondern weit hinter demselben auf der Hinterfläche des Bulbus, während sein Antagonist in gewohnter Weise am Augen-Aequator sich anheftet.

Was den Orbitalraum anbelangt, so ist derselbe fast als fettlos zu bezeichnen. Die spärlichen Fett-Zellen, deren man hier und da ansichtig wird und die auch Leydig[1]) erwähnt, gehören wohl stets zum unteren Lid. Die Muskeln liegen den Wandungen der Orbita genau an und da sie gedrängt an einander lagern, eine Lagerung, die dadurch noch besser erzielt wurde, dass sie meist mit schmaler Basis entspringen, um stark verbreitet zu inseriren, so bleibt nur ein geringer Raum zwischen ihnen übrig. Selbiger ist von einem äusserst zarten, grossmaschigen Bindegewebe ausgefüllt, welches sich unter dem Mikroskop als lymphoid ausweist. Dasselbe umhüllt zugleich die Muskel nach aussen gegen die Orbitalwandung und steht mit einem derbern Stratum in Verbindung, welches dem Bulbus aufliegend, namentlich in dessen, vor den Muskeln gelegenen Partie unter der Conjunctiva scleroticae bis zum Hornhautrande hin sich zeigt. Zum Theil dürfte dieses, wohl mehr physiologisch als morphologisch einer Capsula seu Fascia Tenoni verglichen werden. Dass das eben beschriebene grossmaschige Bindegewebe auch die Wandung eines, die ganze Augenhöhle ausfüllenden venösen Sinus darstellt, der die Rolle des mangelnden Fettpolsters übernimmt, werde ich bei Beschreibung des unteren Lides, mit welchem derselbe in Verbindung steht, des Näheren ausführen.

3. Die Augenmuskelnerven.

Seit dem Erscheinen der ausgezeichnet genauen Untersuchungen Fischer's[2]) aus dem Jahre 1852, über die Kopfnerven der Saurier, hat sich kein Forscher mehr einem gleichen Studium zugewandt.

---

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872. pag. 83.

2) Die Gehirnnerven der Saurier, in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. Hamburg 1852.

Dies wird für mich der Grund sein, hier eine ausführliche Beschreibung der Augenmuskelnerven zu geben; besonders da es mir durch gnauere Feststellung der Augenmuskeln ermöglicht ist, einiges Neue über den Verlauf dieser Nerven beizubringen. Mein Bestreben endlich, das topographische Verhalten der Weichtheile innerhalb der Augenhöhle klar zu legen, mag es entschuldigen, dass ich auch den, innerhalb der Augenhöhle verlaufenden Theil des ersten Astes des Trigeminus besprechen werde.

I. Der *Nervus oculimotorius.*

Was zunächst diesen Nerven angeht, dessen Ausbreitung uns Fischer von Varanus Bengalensis beschreibt, so finde ich seinen Verlauf bei unseren einheimischen Eidechsen folgendermaassen.

Derselbe tritt kurz hinter dem Ursprung der benachbart entspringenden geraden Augenmuskeln (rectus ext., sup. und inf.), also durch die häutige vordere Begrenzung der Hirnhöhle, in die Orbita. Dem häutigen Grunde derselben anliegend, ist sein Stamm überdeckt von dem M. bursalis und retractor oculi in erster und dem M. rectus externus in zweiter Lage; nicht aber — wenigstens bei Lacerta — läuft er wie Fischer schreibt „über dem M. rectus externus unter dem M. suspensorius[1]) nach vorn"; was dadurch doppelt unrichtig wird, dass der M. retractor oculi (M. suspensorius) ja, wie wir oben sahen, unter dem M. rectus externus liegt. Er entsendet sofort einen starken Zweig (Fig. 4 : III, i)[2]), der nach kurzem horizontalen Verlauf auf die Mitte der dem Bulbus zugewandten Seite des M. rectus superior trifft und Behufs Innervation desselben, in mehrere feine Zweige aufgelöst, in demselben sich verliert. Als zweiten Ast entsendet er den ziemlichen starken ramus ciliaris (III, 2) auf welchen ich gleich bei Besprechung des ramus ciliaris nervi trigemini zurückkommen werde. Dicht neben dem ramus ciliaris entspringt dem oculimotorius ein feines Nervenreis (III, 3), welches auch Fischer un-

1) Der m. suspensorius ist identisch mit dem m. retractor.

2) Die den Nervenästen beigeschriebenen römischen Zahlen beziehen sich auf das Nervenschema in Fig. 4.

bekannt geblieben ist. In geradem Verlauf dringt dasselbe in die dem Bulbus zugewandte Fläche des M. rectus inferior und ist mithin ein Gehülfe des nachfolgenden Hauptastes, der diesen Muskel versorgt. Auf seinem weiteren Verlaufe nämlich in die Nähe des Knorpelstabes des Septum interorbitale angekommen, theilt sich der Oculimotorius, dem Ursprungstheil des M. rectus inferior aufliegend (vergl. auch Fig. 2. III, 4. III, 5. III, 6), in drei Aeste. Der erste (III, 4) senkt sich, nachdem er eine kleine Strecke weit am unteren äusseren Rande des M. rectus inferior heraufgelaufen ist, in dessen Aussenfläche. Der zweite Ast (III, 4) endigt in dem M. obliquus inferior. Auf dem Wege zu diesem (vergl. Fig. 2. III, 5) zieht er zunächst längs dem unteren Rande des M. rectus inferior her; alsdann liegt er der oberen Kante der Glandula Harderi (Fig. 4. gl h) an. Der Endast III. 6 des Oculimotorius schlägt sich am Vorderrande des M. rectus inferior bogenförmig auf das Septum interorbitale um. Nach kurzem Verlaufe auf demselben dringt es in den M. rectus internus nahe dessen Ursprung.

II. Der *Nervus trochlearis.*

Derselbe tritt durch ein besonderes Loch in der häutigen Schädelwand, gleich hinter dem, als Ueberrest des Orbitosphenoid gedeuteten, Knochenstabe in die Augenhöhle[1]). Er verläuft längs dem Septum interorbitale zum M. obliquus superior. Auf diesem Wege wird er zunächst kurz nach seinem Eintritt in die Augenhöhle von dem M. rectus superior überdeckt. Am vorderen Rande desselben trifft er mit dem nervus nasalis rami trigemini zusammen, mit welchem er, ihn überlagernd, gemeinschaftlich nach vorn zieht. Nachdem über beide die Nickhaut-Sehne, die sich am Frontale anterius anheftet, weggezogen ist, liegen sie zwischen dem Bulbus und dem M. obliquus superior, in dessen Fleisch der Trochlearis eindringt, während der Nervus nasalis seinen Weg zur Nasenhöhle fortsetzt.

Aus dieser Darstellung ergibt sich eine völlige Uebereinstimmung mit dem, was uns Fischer über den Trochlearis mittheilt.

1) Vergl. Fig. 1. IV. und Fig. 2. IV.

III. Der *Nervus abducens*.

Bezüglich dieses Nerven kann ich einiges Neue vorlegen.

Dieser feine Nerv tritt innerhalb der Grube, deren ich bei Beschreibung des Ursprunges des M. retractor oculi Erwähnung that (vergl. Fig. 1. VI) aus der Schädelhöhle und senkt sich sofort in das Fleisch des ebengenannten Muskels. In diesem verläuft er bis zu dessen Mitte, um alsdann denselben an seinem oberen Rande zu durchbohren. Ganz oberflächlich gelagert zieht er nun zwischen dem M. retractor oculi und dem M. bursalis, deren Fasern so dicht nebeneinander verlaufen, dass sie bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck eines Muskels machen, nach vorn zum m. rectus externus und verbreitet sich nahe dessen Ursprung in demselben. Vor seinem Austritt aus dem M. retractor schickt er eine Anzahl feinster Fädchen (vergl. Fig. 4. VI) ab, welche diesen und den Nickhautmuskel innerviren. Man wird derselben leicht ansichtig, wenn man die genannten Muskeln mit Erhaltung des darin verlaufenden Stückes des Abducens etwas maceriren lässt und dann, ein wenig zerfasert, unter das Mikroskop bringt. Eines dieser feinen Reiserchen (Fig. 4. VI a) lässt sich stets ein gutes Stück weit in der Längsachse des M. bursalis heraufpräpariren.

Somit versorgt der n. abducens den M. retractor oculi und den Muskel für die Nickhaut. — Wenn Fischer[1]) schreibt: „Es ist mir nicht geglückt, die Nerven für die Muskeln der Nickhaut aufzufinden. Ebensowenig konnte ich den Verbindungszweig des Aducens zum N. vidianus (unserem N. palatinus) finden, der nach Vogt's Angaben bei Chelonia, Lacerta, Monitor und Anderen existiren soll"; so muss ich bezüglich des Letzteren dasselbe von mir aussagen, bezüglich des Ersteren aber Fischer dahin berichtigen, dass er den Nerven für den Nickhautmuskel schon kannte, jedoch nicht den Muskel, wenigstens bei Lacerta — und für diese (L. ocellata) soll ja seine Dar-

1) Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852. pag. 117. Anmerkung 2.

stellung auch Gültigkeit haben; denn ob der M. bursalis überhaupt oder in der Form, wie ich ihn später von Lacerta beschreiben werde, auch bei anderen Sauriern sich vorfindet, kann ich bis zur Stunde nicht entscheiden, da ich nur unsere einheimischen untersuchte. Dass dem jedoch für einen grossen Theil der Saurier so sei, lässt sich wohl mit einer an Gewissheit streifenden Wahrscheinlichkeit annehmen.

IV. Der *Ramus ophthalmicus* des *Trigeminus*.

Es ist bekannt, dass dieser erste Ast des Trigeminus ein, vom gemeinschaftlichen Ganglion des zweiten und dritten Astes getrenntes Ganglion hat. Der Ort, wo derselbe die Hirnhöhle verlässt, ist von Fischer[1]) mitgetheilt und von mir auf Figur 1. $V_{,1}$ dargestellt worden. Der Stamm theilt sich bei unseren einheimischen Sauriern sofort in den ramus frontalis und nasalis (vergl. Fig. 2 V_{1a} und V_{1b} und Fig. 4 V_a und $_b$). Der erstere biegt nach aufwärts und verläuft in die Stirngegend. Da ich keine Abweichung von Fischer's klarer Darstellung bemerke, will ich bezüglich der weiteren Ausbreitung des Nerven auf diese hinweisen. Der ramus nasalis zieht anfangs längs dem oberen Rande des m. bursalis hin, später aber wird er von diesem Muskel überdeckt. Er nimmt nun zusammen mit der Sehne der Nickhaut seinen Weg zwischen dem Bulbus und dem M. rectus superior[2]). Ist er über dem letzteren weggezogen, so trifft er auf den Nervus trochlearis, über deren gemeinschaftlichen weiteren Verlauf ich schon oben berichtete, als vom M. trochlearis die Rede war. Hier sei nur noch angemerkt, dass der Ramus nasalis sich schliesslich medianwärts vom Praefontale in die Nasenhöhle senkt.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet kurze Mittheilung zu machen über das *Ganglion ciliare*. Dasselbe erscheint als eine längliche Anschwellung im Stamme des

---

1) l. c. pag. 118.

2) Nicht aber „tritt er", wie Fischer pag. 120 schreibt „dem Patheticus dicht anliegend, über den Opticus und unter den m. obliquus superior fort nach vorn".

zweiten Astes (Fig. 4. III, 2) des Oculimotorius, dessen relative Stärke ich oben schon hervorhob. Mit Rücksicht auf Leydig's[1]) Beobachtung des Ganglion ciliare von Anguis, welches er als aus drei Abtheilungen bestehend beschreibt, „wovon die grösste etwa fünfzig Ganglienkugeln zählen mochte, die kleineren bestanden aus etwa vierzig solcher Elemente", sei die eiförmige Gestalt und grössere Zahl der Ganglienkugeln bei Lacerta hervorgehoben. Auch sehe ich diese Elemente stets sparsamer werdend bis fast zum Eintritt in die Sklera dem Nervus ciliaris eingebettet. Genannter Nerv tritt mir auch plexusartig vor Augen, indem feinste Aestchen ihn verlassen, um nach kurzem, mit dem Stamme parallelen Verlauf, sich demselben wieder einzusenken.

Was nun die *Radix sensitiva,* die auch hier den Namen „longa" beanspruchen kann, betrifft, so tritt diese als ein äusserst zartes Zweigchen des Ramus nasalis (vergl. Fig. 4 V, c) zur Mitte des Ganglion ciliare. Einer *Radix sympathica* wurde ich nicht ansichtig.

Zweiter Abschnitt.

Die Schutzorgane des Auges.

Bei der Mittheilung über diese Gebilde wird es meine Aufgabe sein, die drei Augenlider gesondert vorzuführen. Anschliessend an die Kenntnissnahme vom Bau derselben werde ich deren Innervation und Bewegung besprechen und zum Schlusse mit kurzen Worten der, in der Orbita gelegenen Drüsen Erwähnung thun, ausführlicher jedoch mich über die Ableitungswege der Thränen verbreiten.

I. Die Augenlider.

Bei so sehr zu Tage liegenden Gebilden, wie es die Lider sind, wird es uns nicht Wunder nehmen, dass schon die älteren Beobachter Manches über dieselben mitzutheilen wussten. Cuvier, Wagner und Andere führen uns schon verschiedene Formen derselben vor. Auf den ganzen Reich-

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 75.

thum derselben, wie er sich bei den Reptilien in so überraschender Weise zeigt, hinzuweisen, war aber den späteren Zergliederern überlassen und hat namentlich die systematische Zoologie ihr Augenmerk auf dieselben gerichtet.

War somit auch schon Manches über die Muskulatur und andere gröbere Verhältnisse der Lider aufgeschlossen worden, so blieb doch unseren Tagen die Einsicht in den histologischen Bau derselben aufbewahrt. Und zwar war Leydig der erste und bis heran wohl der einzige, der hierbei unser Führer war. Es konnte nun nicht in dem Plane seines Werkes über die deutschen Saurier liegen, eine vollkommene abgeschlossene Darstellung der Lider zu geben.

Mein Wunsch wäre es dieselbe zu vervollständigen und ein möglichst genaues Gesammtbild dieser Organe auf den nachfolgenden Blättern zu entwerfen.

A. Das untere Lid.

Bei unseren einheimischen Lacerten ist das untere Lid ein elliptisches Gebilde von grosser Beweglichkeit, dessen Längsachse etwas schräg zu der des Körpers steht.

Bei der nachfolgenden Beschreibung desselben gehen wir von der Betrachtung aus, dass die Lider als Hautduplicaturen aufzufassen sind, deren dem Bulbus zugewandter Faltentheil zu einer Schleimhaut (Schleimhautplatte) umgewandelt ist und im Verein mit dem äusseren Faltentheil (Cutisplatte) einen Hohlraum umschliesst, der Lidmuskeln und andere Gebilde beherbergt. Somit haben wir drei Abtheilungen einer gesonderten Betrachtung zu unterziehen.

1. Die Cutisplatte.

Gemäss einer in der Anatomie des Menschen gebräuchlichen Nomenclatur unterscheide ich auch bei den Lacerten den Lidrücken und den Lidrand, der eine vordere und hintere Lidkante aufweist.

Was den Lidrücken betrifft, so ist derselbe, entsprechend der Faltenbildung, welche er beim Oeffnen des

Auges erleiden muss, von dem übrigen Körper-Integument, aus welchem er sich am unteren Augenhöhlenrande entwickelt, zunächst demselben, nur durch etwas feinere und zartere Beschaffenheit unterschieden. Die Schuppen und Schilder der Hautdecke nämlich, welche nur eine minder feine Beweglichkeit zulassen würden, haben insofern eine Abänderung erlitten, als sie auf kleine Warzen reducirt sind. Dies gilt namentlich auch für den inneren und äusseren Augenwinkel.

In der Mitte des Lidrückens bemerkt man eine farblose etwas unter dem Niveau der Lidfläche liegende elliptische Stelle, die nicht einmal die feine Warzenbildung des übrigen Lides zeigt, indem diese durch polyedrische, flache, helle, nach dem Centrum zu an Grösse zunehmende Platten vertreten ist. Durch diese Beschaffenheit, namentlich aber dadurch, dass diese flach ausgedehnten Platten nur durch schwache Contouren von ihren Nachbaren abgesetzt sind, erlangt diese Stelle, die der Lage des Tarsalknorpels in der Conjunctiva entspricht, einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit.

Auf diese Verhältnisse hat Leydig[1]) besonders aufmerksam gemacht, und den Thatbestand, dass die Cornea bei geschlossenem Lide in den schüsselartig ausgehöhlten pelluciden Tarsus, über welchem die Cutisplatte hell ist, passt, als Uebergang zu den brillenähnlichen Partieen im untere Lide mancher Scinke ausgelegt; eine Betrachtung, der man sich um so weniger entziehen kann, wenn man der Zwischenstufen dieser Bildung in der Reihe der Saurier sich erinnert. Hervorgehoben mag noch werden, dass wir in Uebereinstimmung mit der betonten Durchsichtigkeit des Lides nur eine geringe Pigmententwickelung in dem äusseren Faltentheile kennen lernen werden und zwar ganz besonders auf dem Lidrücken, der nur vereinzelte Chromatophoren zeigt.

Was nun den histologischen Bau des Lidrückens anbelangt, so sei zunächst die Oberhaut in's Auge gefasst.

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 80.

Diese besteht aus einer tiefsten Lage von Cylinderzellen, die überdeckt sind von einer mehrreihigen Schicht kubischer nach oben zu platter werdender Zellen. Ueber Alles hinweg zieht eine homogene Haut „Cuticula“[1]), die dadurch, dass sie sich auf Schnitten meist abhebt und dem Beschauer ihre Innenseite zuwendet, eine deutliche Leistenbildung zeigt, welche dort, wo sie auf Platten und Warzen lagerte, eine Zeichnung concentrischer Kreise aufweist. (cfr. Fig. 5 c.)

Von der geringen Pigmententwicklung auf dem Lidrücken war schon die Rede; dass dies für die Epidermis ganz besonders gilt, ist natürlich, da das Pigment hier stets sparsam auftritt.

Die Lederhaut ist entsprechend der allgemein zarten Beschaffenheit der Lider, eine wenig mächtige Schicht, an der sich jedoch unschwer die drei Lagen, welche Leydig[2]) als die Lederhaut der Reptilien aufbauend beschreibt, wieder erkennen lassen.

Die zarte äussere Grenzschicht, welche die Epidermiszellen stützt, ist auch hier der vorwiegende Träger des Pigmentes, wie das Vorhandensein der Chromatophoren zeigt. Gerade aber hierfür galt es, wenn gemeldet wurde, dass die Pigmententwickelung eine auffallend geringe sei und zwar besonders an der durchsichtigen Stelle. An dieser fehlt auch das Pigment von gelblichem Farbenton[3]), obwohl es sonst in dünnen Schichten im Lide sich zeigt.

Die mittlere Lage der Lederhaut, welche von senkrechten, die beiden Grenzschichten verbindenden Septis

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 4. Ueber die allg. Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, pag. 14, vergl. ferner: Die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. IX. 761.

2) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 5.

3) Vergl. die eben citirten Abhandlungen Leydig's und dessen: Ueber Organe eines sechsten Sinnes, Nov. Acta Acad. Leop. Caes. Car. 1868, pag. 74.

durchsetzt wird, ist zwar zart angelegt, unterscheidet sich aber nicht von dem gleichen Gebilde anderer Körperstellen.

Die innere Grenzschicht endlich treffen wir in der eigenthümlichen Weise modificirt, wie Leydig[1]) dies zuerst bei Lacerta ocellata bemerkt und auch durch Wort und Bild für das Lid unserer einheimischen Lacerten hevorhob. Diese Lage weitet sich nämlich zu grossmaschigen Lymphräumen aus, die dadurch, dass sie mit gleichen Gebilden der entsprechenden Lage des subconjunctivalen Corium zusammenfliessen, einen grossen Lymphraum bilden, eben jenen von den beiden Faltentheilen des Lides umschlossenen Innenraum, der wegen seiner enormen Entwicklung und sonstigen Eigenthümlichkeiten eine gesonderte Berücksichtigung verdient.

Hier nun mögen einige Worte über den Lidrand die Betrachtung der Cutisplatte beschliessen. Derselbe ist verhältnissmässig breit und zeigt eine abgerundete vordere und hintere Lidkante, welche letztere eine besonders starke Ausbildung der Epidermis besitzt, wie sie sich wohl stets an den Stellen findet, die einem häufig wiederkehrenden Drucke ausgesetzt sind. Die Lederhaut ist nicht sonderlich verdickt, lässt sich aber noch bis zum oberen Rande des Tarsus, also noch ein gutes Stück an dem inneren Faltentheile hin verfolgen.

Erwähnung verdient, dass sich am Lidrande eine starke Entwickelung der Pigmentzellen vorfindet. Dieselben bilden hier eine continuirliche Lage, die schon dem blossen Auge den Lidrand schwarz gefärbt erscheinen lassen, wodurch derselbe scharf gegen die im Allgemeinen helle Farbe des übrigen Lides absticht.

2. Die Schleimhautplatte.

Die Betrachtung derselben wird uns auch für die Saurier die Richtigkeit bestätigen, dass die Lider durchaus als Hautduplicaturen aufzufassen sind, wobei sich wie

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872, pag. 8 und 80.

stets bei Einstülpungen der Epidermis in eine Körperhöhle, dieselbe in eine Schleimhaut umgewandelt hat. Bei der Frage nach der Art dieser Umwandlung werden wir im Gegensatz zum Menschen, dieselbe als eine plötzlich vor sich gehende ansehen müssen. Denn während beim Menschen, wie bekannt, der Uebergang des Epithels der Lidkante in das eigentliche Conjunctiva-Epithel ein ganz allmählicher ist, indem die oberflächlichen Epidermiszellen ihre platte Gestalt gradatim gegen eine cylindrische umtauschen und die cylindrischen Zellen des Rete Malpighii die tiefe Schicht der rundlichen Conjunctiva-Zellen darstellen [1]), tritt bei unseren Thieren gleich unter der Lidkante plötzlich eine Einbuchtung auf, die mit Becherzellen gefüllt ist. Dies auf dem Querschnitt erlangte Bild ist der Ausdruck eines Halbcanales, den man bei Flächenansicht parallel mit der inneren Lidkante gleich unter derselben durch das Lid verlaufen sieht und dessen Belag mit Becherzellen sich an dieser isolirten Stelle höchst sonderlich ausnimmt.

Unter ihm ziehen die kubischen Zellen des Rete Malpighii weiter, sodass sich die eben namhaft gemachten Becherzellen als umgewandelte oberflächliche Epidermiszellen ausweisen. Unschwer ist es sich vorzustellen, dass diese Umwandlung dadurch möglich wurde, dass diese Zellen innerhalb der Einbuchtung vor jedem Drucke bewahrt waren. Man wird zu dieser Auffassung um so geneigter sein, wenn man den darauf folgenden Zellenbelag des tarsalen Theiles der Conjunctiva näher betrachtet. Dieser besteht nämlich aus zwei Schichten polyedrischer, heller, kernhaltiger Zellen (cfr. Fig. 10 a), die straff über den Tarsus wegziehen und in ihrem äusserst platten Wesen die Abzeichen des beständigen Druckes an sich tragen im Gegensatz zu den räumlich wenig beengten Schleimzellen, von denen wir oben Kenntniss nahmen.

---

1) Man vergl. Waldeyer: Mikr. Anat. der Cornea, Sklera, Lider und Conjunctiva in Graefe und Saemisch: Handbuch der Augenheilkunde. Bd. 1, 1874, pag. 239.

In Einklang hiermit ist es denn auch, dass am unteren Rande des Tarsus, der etwas nach aussen gebogen und dem Bulbus weniger eng anliegend somit einem geringeren Druck ausgesetzt ist, zunächst ganz sparsam wieder Becherzellen auftreten, um später auf dem orbitalen Theil der Conjunctiva den einzigen zelligen Belag darzustellen.

Was diesen Theil anbelangt, so besitzt er eine grössere Ausdehnung in der Verticale als der tarsale Theil der Conjunctiva und zeigt ein welliges Wesen.

Das, was man beim Menschen als corpus papillare der Tarsal-Conjunctiva kennt, findet sich mithin bei den Sauriern nicht; etwas demselben functionell — mag man dies nun in einer bürstenartig wirkenden Reinigungs-Vorrichtung oder nur in einer Vermehrung der Oberfläche der Schleimhaut suchen — Gleichwerthiges bietet das wellige Wesen der Conjunctiva, hervorgebracht durch flache Einbuchtungen des orbitalen Theiles derselben. Auch dürfte der oben beschriebene Halbcanal am Beginn der Schleimhautplatte hierher zu ziehen sein, da er sowohl Fremdkörper leicht von der Cornea wegwischen, als auch zugleich mit dem einhüllenden und fortspülenden Secret versehen kann.

Erkannten wir in der Schleimhaut der Conjunctiva eine modificirte Epidermis, so wird nun das Aequivalent der Lederhaut zu untersuchen sein.

Unter den wesentlichen Veränderungen, welche dieselbe erlitten hat, ist zunächst der Tarsus zu nennen, da bis zu diesem der bindegewebige Theil der Schleimhautplatte eine unveränderte Fortsetzung des Corium von der Cutisplatte darstellt.

Ueber den gröberen und feineren Bau des Tarsus will ich auf Leydig[1]) verweisen, der sich über denselben ausführlich verbreitet hat und will meinerseits nur die Frage nach der Deutung desselben dahin zu beantworten suchen, dass er wohl als eine faserig-knorpelige Verdich-

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 80 und Lehrbuch der Histologie pag. 243.

tung der mittleren Schicht des Corium aufzufassen sei. Das nach Innen von ihm gelegene Gewebe entspricht genau der inneren Grenzschicht der Lederhaut der Cutisplatte; es ist — was übrigens schon oben angemerkt wurde — ebenso wie dort grossmaschig aufgelöst und von äusserst zarten glatten Muskeln durchwebt.

Die äussere Grenzschicht des Corium dagegen, wenigstens ein Aequivalent derselben möchte ich in der Schicht, welche das Epithel trägt und, das eigentliche Knorpelgewebe nach Aussen überdeckend, sich als „heller Saum von demselben abgrenzt, etwa in der Art wie die Hornhaut auf ihrer Hinterfläche die Descemet'sche Haut erzeugt" (Leydig), sehen. Man würde diese Schicht, die vermöge ihrer äusserst feinen Faserung einen homogenen Eindruck macht, tunica conjunctivae propria nennen können, wobei aber nichts gewonnen ist.

Bezüglich ihrer möchte ich nun im Sinne meiner Auslegung noch Folgendes anführen. Bei genauester Betrachtung gewahrt man, dass nach Entfernung des Conjunctiva-Epithels dieser helle Saum nicht gerade gerandet ist, vielmehr ein äusserst feinzackiges unebenes Wesen erkennen lässt, wodurch der Gedanke wach gerufen wird, es möge dies der Ausdruck „feiner Leistchen" sein, wie sie von der Oberfläche der Lederhaut der Amphibien und Reptilien jüngst von Leydig[1]) beschrieben worden sind.

Weiter sei beigebracht, dass die mittlere Lage des Corium überhaupt Neigung zu Verdichtungen zeigt, wie wir dies später an den Hautknochen des oberen Lides, welche Verkalkungen der mittleren Lage sind, kennen lernen werden[2]).

---

1) Leydig: Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, pag. 31.

2) Diesbezüglich vergleiche man: Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten d. Saurier 1872, pag. 48. Auch für die Knochenbildung in der Geckotidenhaut scheint dies zu gelten, die nach Cartier: Studien über d. fein. Bau d. Haut bei den Reptilien in Sempers: Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut, Bd. I, pag. 94 in der Lederhaut unter der pigmentirten Zone statt hat. Leydig (Allg.

Zu Gunsten der vorgebrachten Ansicht spricht auch das Auftreten der Chromatophoren in dem Gewebe auf der Innenseite des Tarsus, wodurch dasselbe als innere Grenzschicht — die stets bevorzugte Trägerin des Pigmentes und der Gefässe — charakterisirt wird.

Von dort nun, wo der Tarsus mit nach innen geschwungenem Rande (cfr. Fig. 5) aufhört, wird das aus Becherzellen gebildete Epithel-Stratum der orbitalen Conjunctiva von einer äusserst zarten Bindegewebslage getragen, in welcher man die äussere Grenzschicht und die mittlere Lage der Lederhaut erblicken kann; wogegen man sich die innere Grenzschicht als in ein weites Balkenwerk für einen venösen Sinus eingegangen sich vorstellen darf.

Genanntes Balkenwerk tritt uns in Form von Lymphscheiden, deren Inhalt wir später kennen lernen werden, entgegen; diese spannen sich von Stelle zu Stelle zwischen der inneren Wand des Blutsinus und der äusseren, welche durch die Conjunctiva dargestellt wird, aus und bedingen an ihrer Anheftungsstelle eine Einziehung der Oberfläche der Conjunctiva und somit jenes wellige Wesen derselben, welches oben bereits angemerkt wurde. Diese Einziehungen, die sich auf dem Querschnitt präsentiren, sind demgemäss nicht der Ausdruck Halbcanal-artiger Bildungen, die sich durch die Breite des Lides hinziehen etwa in der Art wie die Vertiefung, die uns am Anfang der Schleimhautplatte entgegentrat.

3. Der Binnenraum zwischen den beiden Faltentheilen des unteren Lides[1]).

Die gesonderte Betrachtung des zwischen den beiden Faltentheilen des Lides gelegenen Raumes, welche hier an dritter Stelle folgen soll, mag vielleicht auf den ersten Blick den Eindruck einer allzu künstlichen Trennung

---

Bedeckungen d. Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, pag. 75), der näher darüber berichtet, findet auch bei den Amphibien die Kalkablagerung in der Grundmasse der Lederhaut, jedoch näher der oberen Grenzschicht; ebendaselbst pag. 74.

1) Man vergl. Fig. 5, 7 und 11.

machen. Das thatsächliche Vorhandensein eines relativ sehr grossen Hohlraumes jedoch, der schon dem blossen Auge als eine grosse Lücke zwischen der Cutis- und Schleimhautplatte des querdurchschnittenen Lides auffällt, sowie endlich die Reihe der eigenthümlichsten histologischen Verhältnisse, die sich hier zusammengehäuft findet, möge, namentlich auch aus practischen Gründen, eine solche gesonderte Betrachtung berechtigt erscheinen lassen.

Während beim Menschen die Conjunctiva sich in der Nähe des Orbitalrandes umschlägt, um auf den Bulbus überzugehen und demgemäss eine gleiche verticale Ausdehnung mit der Cutisplatte hat, gilt dies für unsere Lacerten ganz und gar nicht. Es wurde vielmehr schon hervorgehoben, dass der Tarsaltheil der Conjunctiva kleiner sei als der Orbitaltheil. Da nun das Ende des Tarsus bei geschlossenem Lide dem unteren Orbitalrand fast gegenüber liegt, so übertrifft mithin der innere Faltentheil des Lides den äusseren fast um das Doppelte.

Der in Frage stehende Hohlraum liegt demgemäss nur zum Theil zwischen den beiden Faltentheilen des Lides. Für diesen Theil desselben aber ist es erlaubt, ihn dadurch entstanden sich zu denken, dass die innere Grenzschicht des Corium beider Platten sich zu einem grossmaschigen Netze ausgeweitet hat.

Zum anderen Theile befindet sich der Hohlraum zwischen dem Orbital-Theil der Conjunctiva und dem knöchernen unteren Augenhöhlenrande und verliert sich ohne Grenze in das sub- und retrobulbäre Gewebe. Somit ist eigentlich nur der erstere Theil des Hohlraumes dem Lide in strengerem Sinne zuzuzählen. Hierzu kommt noch, dass beide Theile des Binnenraumes durch einen quergestreiften Lidmuskel von einander getrennt sind und auch ihrem Inhalte nach sich verschieden verhalten.

Der im Faltenwinkel gelegene Hohlraum nämlich ist ein Lymphraum, wie dies Leydig[1]) zuerst anzeigte.

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 80 und 9.

Das Balkenwerk desselben: die innere Grenzschicht der Lederhaut, lässt sich noch leicht an einem äusserst zarten, hier und da durch das Lid gestrickten areolären Bindegewebsnetz erkennen, das aber sehr zurücktritt gegen gröbere, grösstentheils verzweigte Bindegewebsbalken, welche sich zwischen den Wänden des Binnenraumes ausspannen und nach Art der Lymphscheiden die Leitungscanäle mannigfacher, histologisch sehr differenter Gebilde sind.

Der zweite Abschnitt des Hohlraumes dagegen, der von dem eben beschriebenen durch einen quergestreiften Muskel getrennt ist und durch diesen und den orbitalen Theil der Conjunctiva seine äussere Abgrenzung erfährt, ist ein venöser Blutraum, der die ganze Orbita ausfüllt, ganz besonders aber am Lide, wo er räumlich wenig beschränkt ist, durch seine Ausdehnung auffällt.

Die Darlegung seiner Verhältnisse wird klarer werden nach Kenntnissnahme des Muskels des unteren Lides, der daher zunächst besprochen sei.

a. *Musculus depressor palpebrae inferioris*[1]).

An dem unteren Rand des Tarsus, zum Theil aber auch an das Bindegewebe, welches diesem aufliegt und sich netzartig durch das Augenlid ausspannt, setzt sich ein quergestreifter Muskel an.

Nach Wegnahme des unteren Augenhöhlenrandes tritt derselbe dem Beobachter in Gestalt einer Membran entgegen, die den unteren Theil des Augapfels umhüllt. Seinen Ursprung nimmt er von dem unteren Rande des Septum interorbitale und zwar in der ganzen Breite desselben; um es genauer anzugeben, von dem hinteren unteren Winkel der Nasenwand, dem Palatinum, dem Praesphenoid, weiter vom Pterygoid und dem unteren Rande der Fascie, welche sich zwischen der Augenhöhle und den Kaumuskeln ausdehnt. So schiebt sich der Muskel in der ganzen Breite der Augenhöhle, auch noch ein wenig nach aufwärts dem Bulbus sich anlegend zwischen diesen und den Grund der Augenhöhle.

---

1) Man vergl. Fig. 5, 7 und 11 md.

Dieser Muskel ist ohne Zweifel derselbe, den Fischer[1]) als Musculus adductor maxillae superioris bezeichnet. Da ihm „nur der innere Anheftungspunkt dieses bei allen Sauriern und Crocodilen ausgebildeten Muskels deutlich geworden", „es ihm aber nicht möglich war seinen äusseren Anheftungspunkt aufzufinden", so deutet er ihn, wohl in dem Glauben, dass er an die obere Kinnlade sich anhefte, als Heranzieher derselben.

Er stellt ihn demgemäss mit einem Gaumenmuskel der Schlangen in Parallele, der, nach J. Müllers Beschreibung, sich zwischen dem oberen Kieferapparat und der Basis Cranii anheftet und erblickt namentlich in der gleichen Innervation eine Stütze hierfür.

Weiterhin hält Fischer[2]) seinen Musc. adductor maxillae sup. „ohne Zweifel" für identisch mit einem Muskel bei Emys europaea, den Bojanus[3]) folgendermaassen namhaft macht: „Palpebralis, orbicularis musculi palpebrarum loco; neque vero in orbem circumductus. Ab inscriptione tendinea utrumque oculi canthum tenente oriundum, ob pallorem tamen parum notabile stratum musculosum, juxta palpebrarum longitudinem porrectum; in superiore palpebra vix aliquantum conspicuum, apertius inferiore, ibique bulbo subductum." Aus dieser nicht ganz klaren Beschreibung geht jedenfalls hervor, dass der Muskel nicht an die Maxilla sup. ansetzt, sondern ein ächter Lidmuskel ist. Da er jedoch nach Bojanus am inneren und äusseren Canthus entspringt und demgemäss, „juxta longitudinem palpebrae porrectum", eine Art circulären Muskels darstellt, dabei aber unter den Bulbus erstreckt ist, so ist es unklar, wie er aufzufassen sei. Wahrscheinlich haben wir es aber nicht mit dem zu thun, was uns Blainville[4]) von den Lidern der Chelonier mittheilt, nämlich mit „un muscle orbiculaire formé de deux parties, une supérieure et l'autre inférieur".

---

1) Fischer: Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852, pag. 119.

2) Ebendaselbst.

3) Bojanus: Anatomia testudinis europaea. Vilnae 1819.

4) Blainville: De l'organisation des animaux. 1822, tome I, pag. 412.

Dem sei nun, wie ihm wolle; jedenfalls kann unser in Frage stehender Muskel zu Folge seines Faserverlaufes und seines Ansatzes zunächst nur das untere Lid herabziehen, unmöglich aber, wie Fischer glaubt, den Unterkiefer adduciren, an welchem er sich gar nicht inserirt.

Da nun Fischer[1]) selbst diese Adduction bei Sauriern, Crocodilen und Cheloniern wenig plausibel vorkam, so lässt er den Muskel bei seiner Contraction den Augapfel in die Höhe drängen.

Bezüglich dieser Ansicht sei daran erinnert, dass ich bei Besprechung des Bodens der Augenhöhle sagte: „dass das, was man als solchen bezeichnen muss, nur z. Th. direct die, den Bulbus und dessen zugehörige Weichtheile einschliessende Höhle nach unten abgrenzt"; auch wurde dort darauf hingedeutet, dass hierbei ein Muskel zu Hülfe gezogen werde. Hiermit war der M. depressor palp. inf. gemeint. Jetzt sei auf das Verhalten bei den Fröschen hingewiesen, denen ja ein knöcherner Boden der Augenhöhle fehlt und wo „nur Weichtheile die Mund- und Augenhöhle trennen, unter diesen der hautartige den Bulbus tragende Musc. levator bulbi" [2]). Ich glaube, dass man bei Betrachtung der Fig. 7.md unschwer eine gewisse Analogie des Musc. depressor palp. inf. mit dem Musc. levator bulbi der Frösche erkennen wird. Gleich unserem Muskel bildet er ein hautartiges Stratum, welches in der ganzen Breite der Orbita von der Scheidewand der Augenhöhlen, sowie zum Theil noch von der äusseren und inneren Begrenzungswand derselben entspringend unter dem Bulbus her, alsdann nach aufwärts zieht, um aber im Gegensatz zu den Sauriern am Oberkiefer sich anzusetzen. Doch verdient dem gegenüber ganz besonders hervorgehoben zu werden, dass „einzelne Faserbündel sich vom Muskel ablösen, als ein besonderer Muskel, welcher an das untere Lid tritt und den man als Depressor palpebrae inferioris bezeichnen kann" [3]).

Während also bei den Fröschen zwei Muskeln für die

1) Fischer: Gehirnnerven der Saurier 1852. pag. 119. Anm.
2) Ecker: Anatomie des Frosches.
3) Ebendaselbst.

zwiefache Function: Tragen des Bulbus und Herabziehen des unteren Lides, gesondert auftreten, sind bei den Sauriern beide Functionen in einem Muskel vereinigt, was um so eher möglich war, als an die Function des Tragens des Bulbus durch theilweise Ausbildung eines knöchernen Augenhöhlenbodens, der den Fröschen ganz fehlt, geringere Anforderungen gestellt werden. Dies geschieht aber ganz besonders an die eigentliche Erhebung des Bulbus, die bei den Sauriern gering, aber durchaus vorhanden, bei den Fröschen eine ganz auffallend starke ist.

So laut ich nun auch die Analogie dieser beiden Muskeln, die um so interessanter ist, als im Uebrigen die Nebenorgane des Auges der Frösche und Eidechsen recht weit auseinandergehen, betonen möchte, so ist doch andererseits unser gegenwärtiger Muskel immerhin ganz vorwiegend ein Lidmuskel, den ich demgemäss als Musc. depressor palpebrae inferioris bezeiche.

In diesem Sinne ist er auch schon von Stannius[1]) aufgefasst worden und Leydig[2]) meldet vom Tarsalknorpel, dass „an seinem unteren Rande ein quergestreifter Muskel sich ansetzt, der das untere Lid herabzieht".

b. *Der venöse Sinus in der Orbita und dem unteren Lide.*

Hebt man an einer Lacerta, nach Wegnahme des unteren Orbitalringes, den Musc. depressor palp. inf. auf, so bemerkt man unter demselben eine geronnene Blutmasse. Näheres Zusehen belehrt, dass sich dieselbe zwischen dem M. depressor und der Conjunctiva bis zum Tarsus nach aufwärts erstreckt, gegen den Bulbus hin nur von der Conjunctiva bedeckt. Gleichzeitig sieht man, wie sich dieselbe nach abwärts unter dem Auge zwischen den Augenmuskeln vorfindet, ja dass dieselbe im ganzen Bereich der Orbita zwischen deren Wänden, dem Bulbus und den Augenmuskeln — wenn auch zum Theil in dünner Lage — jeden freien Raum ausfüllt.

---

1) Stannius: Handbuch der Zootomie, Th. II. 1856. pag. 170.

2) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872. pag. 80.

Dass man es hier nun mit einem grossen venösen Sinus zu thun habe, wurde mir noch deutlicher durch Injectionen mit gefärbter Leimmasse von der vena jugularis aus.

Es zeigte sich hierbei, wie auch bei der natürlichen Füllung des Sinus mit geronnenem Blute, dass derselbe, vom Tarsus an zunehmend bis in die Gegend des Mm. rectus und obliquus inferior am meisten zu fassen vermöge (cfr. Fig. 7). Die beiden Wände dieses Theiles des Blutraumes: der Orbitaltheil der Conjunctiva und der Musc. depressor palp. inf. — wobei es wohl kaum nöthig ist zu bemerken, dass dies nicht die eigentlichen Wandungen des Sinus sind, sondern selbige durch ein zart-genetztes lymphatisches Gewebe, welches genannten Theilen aufliegt, dargestellt werden — sind durch brückenartige, verzweigte Bindegewebsbalken verbunden, die sich unter dem Mikroskop als Lymphscheiden ausweisen und in dem genannten, wandständigen lymphoiden Gewebe wurzeln.

Den Inhalt dieser Scheiden werden wir später als Nerven kennen lernen, die auf diesem Wege zur Conjunctiva ziehen. Hier sei nur auf Fig. 11 hingewiesen, in welcher ich versucht habe das doppelt-contourirte, mit einem zum Theil weiten Caliber versehene Balkenwerk darzustellen, wie dasselbe sich namentlich in der Gegend der Augenwinkel findet, an welchem Orte es an das enge Netz der Lymphscheiden erinnert, das uns Leydig[1]) von dem Schwammkörper des Balges der Tasthaare dargestellt hat.

Es wurde schon mitgetheilt, dass der Sinus sich von diesem ausgedehntesten, im Lide gelegenen Theile aus weiter unter und hinter das Auge ausdehnt; endlich wurde schon bei Besprechung der Orbita des retrobulbären Gewebes als eines lymphatischen gedacht, welches ebenfalls im Zusammenhang mit dem unteren Lide steht. Bezüglich der Begrenzung des Sinus im Ganzen betrachtet, sei noch angemerkt, dass er sich genau auf den Umfang der Orbita beschränkt. Soweit diese durch knöcherne Theile abgeschlos-

1) Leydig: Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere. Arch. f. Anat. u. Physiologie 1859. pag. 716.

sen ist, ist es auch der Blutraum; dies geschieht jedoch unten am Boden der Augenhöhle durch den M. depressor palp. inf., hinten durch das Septum interorbitale und nach der Schläfenseite zu durch die Fascie, welche sich zwischen den Augapfel und die Kaumuskeln einschiebt.

Dieser so wohl abgeschlossene orbitale Sinus scheint seinen Abfluss durch einen Canal zu nehmen, der am unteren äusseren Augenwinkel nach der Columella zu zieht. Injectionen mit einer gefärbten Leimmasse, die ich an einigen grossen, lebend erhaltenen dalmatinischen Exemplaren von Lacerta viridis, von der vena jugularis aus machen konnte, belehrten mich nicht nur, dass besagter Canal in einen zweiten Canal überführe, sondern auch, dass am Kopfe der Saurier ein ganzes System gleichartiger Bluträume, die unter einander in Communication stehen, vorkomme.

So zeigte sich ausser dem genannten, unter der Columella gelegenen Sinus ein weiterer oben am Schädeldache, der sich in ziemlicher Breite fast bis zum Foramen magnum erstreckt. Auch dieser steht mit dem die Orbita ausfüllenden in Verbindung. Endlich seien hier noch Bildungen angezogen, deren Leydig[1]) Erwähnung thut und die allem Anscheine nach auch hierher gehören. Ich meine die Bluträume, die genannter Forscher aus der äusseren Nase und der Gegend des Jacobson'schen Organs beschreibt. Das was er betreffs des letzteren Punktes meldet, weist auf eine Bekanntschaft mit dem orbitalen Sinus hin, der demgemäss auch mit diesen Bluträumen in Verbindung steht.

Fragen wir nach der functionellen Bedeutung des Sinus, so wird auf Grund der vorangegangenen Beschreibung der Schluss wohl gestattet sein, dass, wie bereits oben vermuthet wurde, der Sinus als Repräsentant des fehlenden Fettpolsters der Augenhöhle zu betrachten sei.

Als von der Orbita die Rede war, zeigte ich das Fehlen von Fett in derselben an, welches, wie bekannt, wohl stets bei Säugethieren vorhanden ist und gleichermassen

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 92, 98, 99.

die Pfanne für die arthrodische Bewegung des Bulbus darstellt. Dass dasselbe bei den Vögeln sehr zurücktritt, ja zuweilen — wie ich mich selbst überzeugte — ganz fehlen kann, wird uns bei der äusserst geringen Bewegung des Vogelauges, die durch eine um so grössere Beweglichkeit des Halses compensirt wird, nicht Wunder nehmen. Bei den uns vorliegenden Thieren aber ist die Bewegung des Auges eine weit lebhaftere, wie schon aus den relativ stärkeren Augenmuskeln gegenüber denen der Vögel hervorgeht.

Da liegt es nun nahe den Mangel eines Fettpolsters durch einen — um es roh auszudrücken — um das Auge herumziehenden, mit Blut gefüllten Sack ausgeglichen sich zu denken.

Um diesen Befund weniger auffallend zu machen, sei daran erinnert, dass bei den Selachiern nach Leydig[1]) das Fettpolster durch ein „gallertartiges Bindegewebe, welches den Augapfel umgibt", vertreten ist. Auch fand Trapp[2]) bei Anguilla fluv., Gadus lota, Esox, Cyprinus, Clupea etc., „saccum serosum circa oculum exstantem, ad mobilitatem oculi spectantem", von dem er sagt, dass er das Fettpolster anderer Thiere verträte.

Ehe wir das untere Lid verlassen, müsste noch die Betrachtung des im Faltenwinkel des Lides gelegenen Hohlraumes, also des eigentlichen „Binnenraumes", der von dem soeben sammt seinem Inhalt beschriebenen durch den Musc. depressor palp. inf. getrennt ist, folgen. Mannigfach jedoch wurde seiner schon als eines Lymphraumes gedacht, der durch Verschmelzung der inneren Grenzschicht der Cutis- und Schleimhautplatte entstanden sei.

Auch er besitzt am unteren Theil des Tarsus (cfr. Fig. 5. v) sinuös erweiterte Venen, desgleichen auch Lymphscheiden jedoch weit sparsamer als wir sie eben vorfan-

---

1) Leydig: Lehrbuch der Histologie. 1857. pag. 245.

2) Trapp: Symbolae ad anatom. et physiol. organorum bulbum adjuvantium etc. Diss. inaug. Turici 1836. pag. 11.

den. Dieselben bergen vereinzelt elastische Fasern, die sich somit zwischen den beiden Faltentheilen ausspannen, ganz besonders aber sind sie die Leitungswege eines glatten Lidmuskels, über welchen ich mich, da er allen dreien Augenlidern angehört, später im Zusammenhang verbreiten werde.

Zum Schlusse sei noch des Vorkommens eigenthümlicher Zellen gedacht, die sich an den Lymphscheiden namentlich, doch auch durch den ganzen Lymphraum hin oberflächlich in den Wänden gelegen vorfinden. Leydig[1]) erwähnt sie ebenfalls von den bindegewebigen Balken, welche den Lymphraum durchsetzen; nach ihm „zeigen dieselben an der Aussenfläche rundliche Kerne, welche wohl einer Art Epithel angehören". Zu einer Klarheit über gegenwärtige Zellen bin ich nicht gelangt. Sie sind meist grösser als die Blutkörperchen desselben Thieres und haben einen körnigen Inhalt, innerhalb dessen sich dann und wann ein kernartiges Gebilde zu differenziren scheint. Wahrscheinlich sind sie zusammenzustellen mit Zellen, welche ferner nach oben genanntem Beobachter sich an der Wand der Lymphräume unter der Haut der Amphibien wahrnehmen lassen. Letztere sind „vereinzelte grössere Zellen, welche von körniger Natur und vielgestaltig sind — Wanderzellen der Autoren"[2]).

Mit dieser Auffassung stände in Einklang, dass ich die Zahl dieser Zellen bei verschiedenen Thieren recht verschieden fand, was wohl mit dem jeweiligen Zustande der Ernährung in Zusammenhang zu bringen ist.

B. Das obere Lid.

Während wir in dem unteren Lide ein Gebilde mit mannigfachen Vorrichtungen zur Unterstützung der Beweglichkeit desselben und des Schutzes für das Auge kennen lernten, tritt uns das obere Lid als eine einfache Falte

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 80.

2) Leydig: Ueber die allg. Bedeckungen der Amphibien im Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII. pag. 109.

der Haut entgegen, die auf den ersten Blick klein und unbedeutend von dem oberen, durch die Superciliarknochen erweiterten Augenhöhlenrande herabhängt und, wie schon von älteren Beobachtern stets für die Mehrzahl der Amphibien und Repilien betont wird, wenig Beweglichkeit zeigt.

Welcher Art diese Bewegung sei, werde ich später im Zusammenhang mit derjenigen der übrigen Lider auseinanderzusetzen mir erlauben. An dieser Stelle sei nur hervorgehoben, dass die Superciliar-Knochen an derselben sich betheiligen. — Ihre enge anatomische Beziehung zum Lide, welches sie stützen, brachte denn auch Leydig[1]) zu der Ansicht, dass „sie wohl dem Knorpel des oberen Lides beim Menschen einigermassen zu vergleichen seien". Dies zugegeben müssen wir sie folgerichtig auch dem Lide zuzählen und selbiges bis zum oberen Augenhöhlenrande ausdehnen. Meiner Ansicht diesbezüglich habe ich wohl genügenden Ausdruck dadurch verliehen, dass ich die Lamina superciliaris nicht bei Besprechung der Orbita, sondern erst im Zusammenhang mit dem oberen Lide abhandele. Auch wüsste ich nicht, was man dagegen einwenden wollte, physiologisch sowohl wie morphologisch die Lamina superciliaris als zum oberen Lide gehörig zu betrachten. In physiologischer Hinsicht nämlich verleiht sie dem Augapfel Schutz in einer Weise, wie es nur das als Augendeckel wirkende Lid thun kann; auch betheiligt sie sich an der Bewegung der Lider.

Vom morphologischen Standpunkt aus ist daran zu erinnern, dass der Mehrzahl der Saurier eine knöcherne Lamina superciliaris fehlt; hier zieht einfach eine Decke, die sich nicht von der allgemeinen Körperbedeckung unterscheidet und die sich am oberen Orbitalrand anheftet, an Stelle unserer Lamina über den oberen Theil des Augapfels weg. Die Hautfalte, die wie bei unseren Eidechsen vor dem Auge herabhängend zunächst nur allein an ein Lid denken lässt, steht hier wie dort mit dem fraglichen Theil in untrennbarer Continuität.

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 79.

Dass bei den Amphibien, soweit sie ein oberes Lid haben, ganz gleiche Verhältnisse vorliegen sei noch angemerkt, da es für den vorwiegend am menschlichen Körper geübten Formensinn immer etwas Widerstrebendes hat ein Lid in horizontaler Lagerung sich vorzustellen.

Auf Grund des Vorgebrachten glaube ich die den oberen Theil des Bulbus bedeckende Partie, welche sich bei unseren einheimischen Sauriern durch discrete Knochentafeln charakterisirt, bei anderen dagegen ganz oder zum grössten Theil häutig sich vorfindet, dem oberen Lide beizählen zu dürfen. Sie soll daher in der nachfolgenden Beschreibung ebenfalls berücksichtigt sein.

Ich beginne dieselbe, wie es auch bezüglich des unteren Lides geschah, mit:

1. Die Cutisplatte.

Die Betrachtung des äusseren Faltentheiles des Lides sei mit dem Befunde am macerirten Schädel eingeleitet. An demselben zeigt sich nämlich die Lamina superciliaris in Gestalt einer Ellipse, die aus mehreren Reihen in Grösse und Gestalt sehr verschiedener Knochenplatten zusammengesetzt ist[1]. Die erste Reihe, bei weitem die breiteste, setzt sich an den oberen Augenhöhlenrand an und zwar vom Praefrontale, wo sich zu diesem Behufe eine Knochenleiste vorfindet, bis zum Postfrontale. Sie besteht aus vier discreten Knochentafeln: zwei mittleren grossen, viereckigen, die mit breiter Basis aneinanderlagern und an den entgegengesetzten Seiten mit je einer kleineren drei- bis vieleckigen in Verbindung stehen. An diese Reihe schliesst sich eine zweite an, welche den Uebergang zu dem häutigen Theil des Lides schon dadurch macht, dass die langgestreckten schmalen Knochenstücke derselben eine nach abwärts gerichtete Stellung einnehmen und somit in einem Winkel zu der oberen Reihe stehen.

Die Lamina superciliaris ist als Ganzes Charnierartig an den Augenhöhlenrand befestigt, sodass ihr eine,

1) cfr. Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, Taf. I., Fig. 15 und 18. Taf. II, Fig. 23 u. 24.

wenn auch sehr wenig ausgiebige Bewegung von oben nach unten gestattet ist.

Was den histologischen Bau angeht, (Fig. 6. ls) so hat sich Leydig[1]) schon über denselben verbreitet, doch sei hier nochmals betont — wie dies schon geschah als von dem Tarsus die Rede war — dass auch an dieser Stelle die mittlere Lage des Corium die Verdichtung, diesmal in Form von Knochenbildung, erlitten hat. Beide Grenzschichten schicken bindegewebige Zapfen in die Knochenmasse (cfr. Fig. 6 v), welche auf diese Weise mit Blutgefässen versorgt wird, denen sie ihre Sculptur verdankt.

Ueber den Knochentafeln liegt die obere Grenzschicht der Lederhaut, die reich mit Pigment versehen in gewohnter Weise von der Epidermis überdeckt ist. Die untere Grenzschicht ist wieder zu der bekannten lymphdrüsigen Masse umgewandelt.

Wenden wir uns nun zu dem frei vor dem Auge herabhängenden Theile des Lides, den wir im Gegensatz zu dem eben beschriebenen als den „häutigen" bezeichnen können. (Vergl. Fig. 6.) — Die Kleinheit desselben ist bereits hervorgehoben worden. Seine Gestalt ist eine ovale, jedoch gewahrt man dies erst, wenn man eigens darauf ausgeht, indem nämlich der geschwungene Lidrand direct die Lamina superciliaris der Art berührt, dass vom Lidrücken nichts zu sehen ist. Dies beruht darauf, dass von der äussersten Reihe der Knochentafeln der Superciliar-Platte aus, die Fortsetzung des Lides ganz nach einwärts gelagert ist und erst der Lidrand wieder unter derselben hervortritt.

Der histologische Bau der Cutisplatte dieses freien Theiles des Lides bietet nichts wesentlich abweichendes von dem des unteren Lides, wie ein Blick auf Fig. 6 darthun wird. Der Reichthum des Pigmentes, des dunkelen sowohl wie auch des orangefarbigen (Fig. 6. o), wird ebenso, wie die Breite und eigenthümliche Configuration des Lidrandes, sofort auffallen. Auch die innere Grenzschicht zeigt ein gleiches Verhalten, wie es für das untere Lid angemerkt wurde.

---

1) Ebendaselbst pag. 8 und 47.

2. Die Schleimhautplatte.

Da nur der „häutige“, frei vor dem Auge herabhängende Theil des oberen Lides einen inneren Faltentheil besitzt[1]), so ist hiermit gleichzeitig die Ausdehnung der Conjunctiva palpebralis angegeben; dieselbe erstreckt sich also von der inneren Lidkante bis zum äusseren Rande der lamina superciliaris.

Möchte auch dieses Verhalten in der Ansicht bestärken, dass nur der „häutige“, freie Theil des Lides als einziger Repräsentant des oberen Lides aufzufassen sei, — eine Ansicht die oben schon erörtert wurde — so kann man dem gegenüber sich doch leicht vorstellen, dass bei Bildung des Lides nur ein kleiner äusserer Bruchtheil dessen, was ich als solches aufgefasst wissen möchte, eingestülpt und zur gegenwärtigen Schleimhautplatte wurde.

Selbige[2]) unterscheidet sich nun von dem gleichen Gebilde des unteren Lides wesentlich dadurch, dass ihr ein Knorpel mangelt. — Ihr epithelialer Belag besteht durchweg aus Becherzellen, die sich an der inneren Lidkante allmählich aus den oberflächlichen Epidermiszellen umbilden. Die Conjunctiva beginnt auch hier mit einer Einbuchtung, welcher sich andere von gleicher Art aber verschiedener Tiefe anreihen.

Der bindegewebige Theil der Conjunctiva ist auch hier eine directe Fortsetzung der Lederhaut der Cutisplatte, die jedoch der Art verändert ist, dass sich die drei bekannten Lagen nicht mehr erkennen lassen.

Gleich unter dem epithelialen Belag der Conjunctiva liegt ein heller Saum, der wohl ein Homologon der Epitheltragenden Schicht des Tarsus und somit der oberen Grenzschicht ist. Die mittlere Lage und die untere Grenzschicht der Lederhaut wäre demnach in der wenig mächtigen netzigen Bindegewebsschicht zu suchen, welche sich mit der unteren Grenzschicht der Cutisplatte durch Lymphscheiden verbindet; denn auch im oberen Lide findet sich im Faltenwinkel desselben ein Binnenraum.

1) Man vergl. Fig. 7, welche einen Durchschnitt durch die Augenhöhle darstellt und Fig. 6.

2) Man vergl. Fig. 6. C.E.

Unterhalb des Fornix endlich verschmilzt das Gewebe beider Faltentheile — vom äusseren, den hier ja die lamina superciliaris darstellt, also nur die innere Grenzschicht —, um sich continuirlich in das lymphoide Gewebe, das den Bulbus umgiebt, fortzusetzen. Dass der bindegewebige Theil der Conjunctiva von einem glatten Muskel durchzogen ist, der sich auch hier im Lide weiter verbreitet, wird später erörtert werden.

3. Der Binnenraum zwischen den beiden Faltentheilen des oberen Lides.

Es braucht wohl kaum gesagt zu werden, dass dieser ganz ähnliche aber weit einfachere Verhältnisse, als im unteren Lide zeigt.

Ueber Grösse und Gestalt des Hohlraumes im Faltenwinkel des oberen Lides dürften wohl Fig. 6 und 7 ein genügendes Bild entwerfen. Derselbe wird ebenfalls von Bindegewebs-Balken durchzogen, welche nach Art der Lymphscheiden die Leitungswege abgeben für elastische Fasern, vereinzelt auch für Nerven, namentlich aber für eine glatte Muskulatur.

Zum Schlusse sei noch ganz besonders darauf hingewiesen, dass ein quergestreifter Muskel irgend welcher Art im oberen Lide fehlt. Es ist dies um so mehr zu betonen, als das Vorhandensein eines solchen behauptet worden ist. So schreibt Stannius[1]) ganz allgemein: „Von den Wandungen der Orbita gehen M. M. palpebralis superior und inferior aus, welche zwischen die Häute der beiden Augenlider treten.“ Bei unseren einheimischen Lacerten gilt dies jedenfalls nur für das untere Lid, dessen Muskel ich als Musculus depressor palpebrae inferioris[2]) beschrieb. Da Stannius letztgenannten Muskel in einer Anmerkung näher anführt, ist es um so bedauerlicher und in gewisser Beziehung um so auffallender, dass das Gleiche nicht auch für den oberen Lidmuskel geschieht.

---

1) Stannius: Handbuch der Zootomie. 1856. Th. II, pag. 170.

2) Diese Bezeichnung, nicht aber die von Stannius gebrauchte: M. palpebralis inferior wurde gewählt, weil wir gewohnt sind unter letzterer einen circulären Lidmuskel zu verstehen.

Wenn Gegenbaur[1]) schreibt: „Für die beiden horizontalen Augenlider wie für die Nickhaut (der Reptilien und Vögel) besteht ein Muskelapparat . . .“, und Huxley[2]) die Sauropsida in der Regel einen M. palpebralis besitzen lässt, der am oberen Lid als Elevator wirkt; so möchte ich dies für einen allzu verallgemeinerten Befund bei den Vögeln halten, indem ich glaube, dass ein M. levator palpebrae superioris, wie bei den Lacerten, so auch bei den übrigen Sauriern fehlt. —

C. Die Nickhaut.

Das sog. dritte Lid der Eidechsen scheint von jeher die Untersucher dieser Thiergruppe interessirt zu haben, wenn immer es erlaubt ist nach den zahlreichen vorliegenden Angaben über dasselbe diesbezügliche Schlüsse zu ziehen. Da ferner Leydig[3]) genaue Mittheilung über den feineren Bau dieses Gebildes gemacht hat, will ich mich, um nicht Bekanntes zu wiederholen, sogleich zum Bewegungsapparat der Nickhaut wenden.

Während der Apparat in seinem Principe schon von Stannius[4]) und dann von Huxley[5]) in Kurzem für die Saurier richtig beschrieben worden ist, gebe ich hier zum ersten Male eine ausführliche Beschreibung desselben. Besonders fehlte eine solche für unsere einheimischen Eidechsen, für welche ich einige bisher übersehene Besonderheiten namhaft machen kann. Leydig und Trapp[6]), von denen ersterer nur nebenbei, letzterer aber in der Absicht einer genauen Erforschung die genannten Thiere auf den gleichen Punkt untersuchten, erkannten den Apparat nur zum Theil. — Die bestimmte Beschreibung bei Stannius und Huxley weist darauf hin, dass sie entweder unsere einheimischen Lacerten nicht untersuchten, oder aber, geschah dies doch, ihn auch

1) Gegenbaur: Grundriss der vergl. Anatomie 1874, pag. 556.

2) Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel, 1873, pag. 261.

3) Leydig: Die deutschen Saurier 1872, pag. 81.

4) Stannius: Handbuch der Zootomie, Th. II, 1856, pag. 171.

5) Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel 1873, pag. 261.

6) Trapp: Symbolae ad anatom. et physiol. organorum bulbum adjuvantium. Diss. inaug. Turici 1836, pag. 22.

nicht völlig erkannt haben. Dass Fischer[1]) in der Deutung der Nickhautmuskulatur auf irriger Bahn war, wurde schon bei Besprechung der Augenmuskelnerven erwähnt.

Was endlich die Darstellung bei Fricker[2]) anlangt, so hat schon Trapp[3]) darauf aufmerksam gemacht, dass sie wahrscheinlich vom Crocodil genommen sei, obwohl sie allgemein für die „Reptilien" gelten soll. Für die Saurier trifft sie wenigstens gar nicht zu. Dass er unseren Muskel nicht kannte, ist um so ersichtlicher als er nicht einmal den M. retractor gefunden hat, da nach ihm: „apud lacertas praeter quatuor rectos duo modo exstant obliqui, neque vero musculus choanoides" (i. e. musculus retractor).

Der Bewegungsapparat besteht nun aus einer Sehne, die sich einerseits am unteren Winkel der Nickhaut, andererseits an der Nasenwand der Augenhöhle anheftet und einem Muskel, der mit dieser Sehne in Verbindung steht.

Dieser Muskel, den wir nach Stannius Vorgang Musc. bursalis nennen wollen, entspringt in der Grube, die wir als Ursprungsstelle des M. retractor oculi kennen lernten, und zwar dorsal über demselben (cfr. Fig. 1. m b). Als kräftige platte Muskelmasse (cfr. Fig. 2 und Fig. 3. m b) zieht er nach vorn, neben dem M. retractor oculi verlaufend. Sobald er den Bulbus erreicht hat biegen sich seine Bündel um und erzeugen auf diese Weise eine Schlinge, durch welche die Nickhaut-Sehne tritt[4]). Dies letztere Verhalten ist von Leydig bereits richtig hervorgehoben worden, obwohl er glaubte es mit einem dem M. quadratus der Vögel gleichen Muskel zu thun zu haben. Diese dürfen jedoch nur in Hinsicht der Function mit einander verglichen werden, da der M. bursalis der Lacerten von der Augenhöhlenwand kommt, nicht aber dem Bulbus anhaftet,

---

1) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. von d. naturwiss. Verein in Hamburg. Hamburg 1852.

2) Fricker: Diss. inaug. de oculo reptilium. Tubingae 1827, pag. 12.

3) Trapp: l. c. pag. 22.

4) Man vergl. Fig. 8, wo der M. bursalis isolirt dargestellt ist.

ebenso wie die Nickhaut-Sehne dem mit einer langen Sehne endigenden M. pyramidalis der Vögel functionell an die Seite gestellt werden kann.

Es verdient nun die Umbiegung der Fasern des M. bursalis um so mehr Beachtung als Stannius' und Huxley's Beschreibung des Canales, durch den die Nickhaut-Sehne tritt, eine andere ist.

Stannius lässt nämlich die Fasern des M. bursalis an einer häutigen Röhre endigen; Huxley setzt an deren Stelle ein faseriges Blatt, durch welches die Sehne zieht. Bei welchen Sauriern dieses Verhalten gefunden ist, sagen beide Forscher nicht; vermuthlich waren es grössere ausländische Thiere.

Da ich dergleichen nicht untersuchte, kann ich a priori ihre Angabe nicht in Zweifel ziehen; um so weniger als ein gleiches Verhalten vom M. quadratus der Vögel bekannt ist. Sollte sich jedoch wie bei unseren Sauriern, so auch bei anderen eine schlingenförmige Umbiegung der Muskelfasern herausstellen, so fände die Angabe der genannten Autoren von einer häutigen Röhre oder einem faserigen Blatte darin ihre Erklärung, dass in der That innerhalb der Muskelschlinge, gerade dort, wo die Sehne ihren stärksten Druck ausübt, ein bindegewebiges Polster sich vorfindet.

Ehe wir den Nickhaut-Apparat verlassen, liegt uns noch die Vorführung eines, wie mir scheint, höchst bemerkenswerthen Faserbündels, das sich vom M. bursalis loslöst, ob. Desselben geschah schon früher bei Besprechung des M. retractor oculi Erwähnung, indem an genanntem Orte ausgeführt wurde, dass der M. retractor nur einseitig wirken könne; wobei aber zugleich bemerkt wurde, dass diese einseitige Wirkung ausgeglichen werde durch eine Portion des M. bursalis. Ihr Verhalten, welches ich in Fig. 8 pr dargestellt habe, ist nun der Art, dass sich von der Innenfläche des M. bursalis allmählich eine Anzahl von Fasern stärker abhebt und dort, wo die Fasern des Nickhautmuskels sich zur Schlinge umbiegen, zu einem Bündel vereinigt von demselben loslöst. Nach ungefährer Schätzung dürfte die Stärke desselben einem Dritttheil des M. bursalis gleich kommen. Diese Muskelportion wird nun

dadurch zu einem Retractor oculi, dass sie nach aufwärts über die Nickhaut-Sehne zieht und am Bulbus sich festheftet. Ueber die Insertion wird Fig 2 und 3 b r die beste Auskunft geben; man sieht dort, dass sie sich zwischen dem Rectus externus und superior befindet, jedoch nicht in gleicher Peripherie mit diesen, also nicht am Aequator des Augapfels, sondern an der Hinterfläche des Bulbus, näher dem Opticus sich ansetzt.

Betrachtet man den Augapfel von hinten, so wird die dadurch gewonnene Ansicht, die ich in Fig. 3 nachgebildet habe, keinen Zweifel aufkommen lassen, dass unser gegenwärtiges Muskelbündel einzig nur den M. retractor oculi bei dem Zurückziehen des Auges synergisch unterstützen kann.

Um endlich der etwaigen Ansicht entgegen zu treten, als sei die beschriebene Muskelportion ein selbstständiger Retractor, sei nochmals betont, dass der M. bursalis es ist, der sich ganz allmählich in diese zwei Portionen zerlegt, ähnlich etwa wie es von den Streckern und Beugern der Finger und Zehen bekannt ist.

Nachträglich sei es mir noch gestattet, mit einigen Worten der einzigen genaueren Mittheilung über den Bewegungsapparat der Nickhaut bei Lacerta agilis zu gedenken. Dieselbe findet sich in Trapp's schöner Dissertion[1]) über die Nebenorgane des Auges und lautet: „Ab orbitae parte adversa et superiori tendo supra nervum opticum porrigitur, atque in musculi striam incidit, quae[2]) in fundo orbitae eodem, quo ceteri musculi, modo insertus, a Sclerotica incipit etc.“ Ich führe diese Stelle hier an, weil die Unklarheit in der Darstellung eines Muskels, der in der Orbita entspringt, am Bulbus ansetzt und dabei eine „stria“ bildet, daher rührt, dass der Verfasser das als Retractor fungirende Muskelbündel des M. bursalis nicht richtig erkannt hat. Die hieraus resultirenden Widersprüche, sowohl im Text als auch in der Fig. 20, sind bei dieser Unkenntniss leicht erklärlich.

---

1) Trapp: Symbolae ad anat. et physiol. organorum bulbum adjuvantium et praecipue membranae nictitantis. Diss. inaug. Turici 1836.

2) Muss wohl „qui“ heissen.

Was endlich die Nickhaut-Sehne angeht, so heftet sich diese an das Frontale principale und zwar an den Theil desselben, welcher sich an der Bildung der vorderen Augenhöhlenwand betheiligt. Von hier gelangt sie zwischen dem M. obliquus superior und dem rectus internus hindurch an den Bulbus und zieht, diesem angelagert, unter den rectus superior hin, worauf sie die Schlinge des M. bursalis erreicht. Während sie bisheran eine fadenförmige Gestalt hatte, schwillt sie bei ihrem Eintritt in den Muskelcanal bedeutend an, um bald nach ihrem Austritt aus demselben ihre frühere Gestalt wieder anzunehmen. Dass sie endlich bei ihrem Uebergang in den unteren vorderen Zipfel der Nickhaut „die strangartige Beschaffenheit aufgiebt und unter Verbreiterung zu einer Art Hohlkehle sich gestaltet", hat Leydig[1]) bereits hervorgehoben.

Die Sehne umgreift somit fast drei Viertel des Bulbus von hinten nach vorn, wobei sie über dem Opticus gelagert ist und ihre tiefste Stelle beim Durchtritt durch den Muskelcanal erreicht. Ueber die Art der Bewegung der Nickhaut einiges im Zusammenhang mit derjenigen der horizontalen Lider mitzutheilen, werde ich mir vorbehalten.

Ueber die Innervation des Nickhaut-Muskels habe ich dem, was im Laufe der Untersuchung des Nervus abducens als auf diese bezüglich sich herausstellte, nichts beizufügen. Ich hob damals hervor, dass der genannte Nerv, bevor er aus dem Fleische des M. retractor oculi heraustrete, den M. bursalis durch einige feine Reiser innervire.

Nach Kenntnissnahme des ganzen Apparates der Nickhaut dürfte es vielleicht nicht unpassend erscheinen, die Frage aufzuwerfen, wie der M. bursalis aufzufassen sei; eine Frage, bei deren Beantwortung nicht nur das Für und Wider einer etwaigen Analogie entweder mit dem M. quadratus oder mit dem M. pyramidalis der Vögel und mancher Reptilien abzuwägen, sondern — wie ich schon jetzt ausdrücklich bemerken will — auch die Betrachtung ins Auge zu fassen ist, ob nicht in dem M. bursalis ein modi-

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 82.

ficirter Retractor erblickt werden kann. Die Frage in ihrer ersten Form: ob M. quadratus oder pyramidalis, ist schon von Trapp[1]) gestellt und dahin entschieden worden, dass er den M. bursalis für einen M. quadratus hält. Sein Grund: „quum supra eodem quo quadratus loco a Sclerotica initium capiat et striam constituat" ist natürlich für uns, nach Kenntnissnahme des an die Sclerotica sich ansetzenden Muskesbündels des M. bursalis, ganz hinfällig.

Ich meinerseits würde die Frage in dieser gegenwärtigen Form nur dahin beantworten können, dass vom Gesichtspunkte der Function aus überhaupt von einer Wahl zwischen dem M. quadratus und pyramidalis nicht die Rede sein kann, da der M. bursalis beider Function: einmal die Sehne zu spannen (M. pyramidalis), und zum andern Male sie in bestimmter Richtung zu leiten (M. quadratus), in sich vereinigt. Morphologisch allerdings könnte bei dieser Art der Fragestellung der M. bursalis nur dem M. quadratus verglichen werden, obwohl hierfür nur das freilich auffallende Verhalten eines Muskels spräche, der eine Schlinge bildet, durch welche eine Sehne tritt, im Uebrigen aber in allen Stücken von M. quadratus abweicht. — Da wäre namentlich an die Abtrennung des M. bursalis vom Bulbus zu erinnern, während beim Crocodil und einzelnen Cheloniern (Chelydra und Chelonia) die Muskeln, die functionell dem M. quadratus und pyramidalis gleichkommen, auch morphologisch, wenn auch plumper gebildet und in etwa modificirt, denselben durch ihren Ursprung vom Bulbus entsprechen. Und wenn Huxley[2]) in gewissem Sinne den M. bursalis der Saurier als analog neben dem M. quadratus der Vögel — den er auch M. bursalis nennt[3]) — setzt, so scheint mir dies für unsere einheimi-

---

1) Trapp: Symbolae ad anatom. et physiolog. organorum bulbum adjuvantium. Diss. inaug. Turci 1836, pag. 22.

2) Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel 1873, pag. 262.

3) Ich möchte vorschlagen den zur Nickhaut in Beziehung stehenden Schlingenmuskel nur dann »M. quadratus« zu nennen, wenn er vom Bulbus entspringt; anderenfalls aber, wenn dies von

schen Lacerten nicht gerechtfertigt, da sich der M. bursalis, ausser durch das bereits oben Angeführte, ganz wesentlich durch seine Portio retrahens — die Huxley allerdings nicht kennt — unterscheidet.

Gerade diese aber veranlasst mich zu der Erwägung, ob nicht der M. bursalis ein modificirter M. retractor sei.

Die Innervation kann uns hierüber keinen Entscheid geben, da sowohl der M. retractor als auch die M. M. pyramidalis und quadratus durch den N. abducens innervirt werden. Nicht aber ist der gleiche Ursprung und Verlauf des M. bursalis und M. retractor oculi der Saurier aus dem Auge zu lassen, und es sei im Anschlusse hieran auf die beiden M. M. retractores bei Testudo europaea, die so nahe neben einander verlaufen, dass Bojanus[1]) sie als fasciculus externus und internus unterscheidet, hingewiesen. Ersterer wird vom N. abducens auf seinem Wege zum M. rectus externus durchbohrt; desgleichen wird auch bei Lacerta der M. retractor oculi (äusserer Fascikel) vom N. abducens durchbohrt.

Weiter sei abermals in Erinnerung gebracht, dass wir oben bei Gelegenheit der Augenmuskeln nur einen M. retractor oculi kennen lernten, dessen einseitige Wirkung durch die Portio retrahens des M. bursalis compensirt werde. Es dürfte nun gerade diese Combination, dass ein Theil des M. bursalis als retractor wirkt, darauf hinweisen, dass wohl mit einigem Recht der ganze M. bursalis als ursprünglicher M. retractor und speciell der als Nickhautmuskel wirkende Theil eigentlich nur als Leiter der Nickhaut aufzufassen ist; um so eher, als nicht in Abrede gestellt werden kann, dass bei Contraction des M. bursalis der Bulbus, wenn auch einseitig, retrahirt wird.

Die Retraction des Bulbus aber wird ihrerseits, bei der Lage der denselben umspannenden Nickhaut-Sehne, gleichzeitig bis zu einem gewissen Grade eine Verschiebung der Nickhaut hervorrufen, indem dieser naturgemäss

---

der Orbita geschieht, ihn durch die Benennung »M. bursalis« von ersterem zu unterscheiden.

1) Bojanus: Anatomia Testudinis europaeae. Vilnae 1819.

eine grössere Excursion gestattet ist, als dem, nur in engen Grenzen beweglichen Bulbus.

Gewinnt somit die als Schlingenmuskel fungirende Partie mehr das Wesen eines vorwiegend leitenden Apparates, so ist doch andererseits nicht aus dem Auge zu verlieren, dass die genannte Partie auch ihrerseits direct auf die Sehne und damit auf die Nickhaut heranziehend wirkt.

Unsere eben geführte Deduction ging daher von einem einseitigen Gesichtspunkt aus, sie sollte auch nur deutlich machen, dass bei Contraction des M. bursalis eine Einwirkung auf die Nickhaut, ohne gleichzeitige Retraction des Augapfels Seitens desselben Muskels, gar nicht zu denken ist.

Dies möchte wohl nicht am wenigsten für die Berechtigung der Erwägung sprechen, ob nicht etwa der M. bursalis der Saurier als M. retractor aufzufassen sei, dessen eine Portion diesen Charakter noch behalten, während die andere zu einem M. bursalis sich umgewandelt hat.

D. Der glatte Lidmuskel.

Da dieser Muskel allen dreien Lidern gleichmässig angehört, dürfte hier erst, nach Betrachtung derselben, der Ort sein auf dies bereits mehr erwähnte Gebilde näher einzugehen.

Dasselbe wurde von Leydig entdeckt; und da ich seiner Mittheilung nur noch wenige ergänzende Angaben beizufügen habe, so will ich diese vollständig anführen. Sie lautet[1]: „Die glatte Muskulatur durchzieht die ganze Bindehaut des Auges und scheint theilweise sogar in die erwähnten, die Lymphräume durchsetzenden Balken einzutreten. Weiteres Nachforschen belehrt, dass man es eigentlich mit einem grossen glatten Muskel von hautartiger Ausbreitung zu thun habe, der rings um das Auge entspringend die Richtung gegen die Lider nimmt. Besonders stark ist der Muskel am vorderen Augenwinkel; hier unterscheidet man leicht neben dem oberen schiefen Augen-

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 81.

muskel, schon an der Farbe, einen glatten Muskel, welcher von der knorpeligen Augenscheidewand kommt und sich von dem M. obliquus superior gegen das obere Lid, die Nickhaut und Harder'sche Drüse verliert; auch von unten her strebt eine stärkere Portion dieser glatten Muskulatur gegen das dritte Lid".

Hier möchte ich kurz das Ergänzende meiner Untersuchungen anreihen.

Im unteren Lide zeigt sich die glatte Muskulatur[1]), über dem M. depressor palpebrae inferioris gelagert, zuerst am Boden der Mundhöhle in der Nähe des Jugale; den genannten Muskel überdeckend, zieht sie nach aufwärts und theilt sich in der Gegend des unteren Randes des Tarsus (cfr. Fig. 5). Mehr nach den Augenwinkeln zu, in den Theilen des Lides, die seitlich vom Tarsus liegen, geschieht diese Theilung nicht allzu fern vom Augenhöhlenrand. Ein Theil der Fasern zieht nun längs der Conjunctiva — bezüglich der Stelle, wo der Tarsus liegt, längs diesem — nach aufwärts. Dieselben bilden eine dünne continuirliche Schicht, welche dem Gewebe, das die innere Begrenzung (untere Grenzlage) der Schleimhautplatte bildet, eingelagert ist.

Der andere Theil der Fasern tritt durch die Lymphscheiden auf die Cutisplatte des Lides über, und zeigen sich diese hier ebenfalls in die untere Grenzlage der Lederhaut eingewebt.

Für die glatte Muskulatur im oberen Lide gilt eigentlich dasselbe, wie für die des unteren Lides. Sie nimmt auch hier ihren Ursprung aus dem reticulären Gewebe, welches sich zwischen dem Bulbus und der Lamina superciliaris ausspannt; vornehmlich der letzteren haftet sie ziemlich fest an. Die Schleimhautplatte, und zwar deren innerster Lage eingebettet, ziehen ihre Fasern nach vorn, wo sie sich allmählich gegen den Lidrand hin verlieren. Ein Theil derselben tritt aber dort, wo die Conjunctiva sich auf die Sklera umschlägt in die wenig zahlreichen Lymphschei-

---

1) Man vergl. Fig. 7, wo die glatte Muskulatur durch grüne Färbung näher angedeutet ist.

den ein. Ihren Verlauf auf der Cutisplatte konnte ich nicht verfolgen, wie denn überhaupt diese glatte Muskulatur äusserst zartfaserig ist.

Dass es schwer hält den Verlauf des glatten Muskels innerhalb der beiden genannten Lider systematisch klar zu legen, wird einleuchten, wenn man sich das verzweigte Wesen der Lymphscheiden vergegenwärtigt, die nur zum Theil in mehr weniger geradem Verlauf zwischen den beiden Faltentheilen sich ausspannen. Unter obwaltenden Umständen wird es nicht Wunder nehmen, dass die glatte Muskulatur auf der Cutisplatte durchweg keinen ganz gleichsinnigen Faserverlauf hat. Anders verhält es sich mit dem glatten Muskel, der in die Nickhaut eindringt; besonders mächtig, wie schon Leydig hervorhebt, zieht er nur in radiärer Richtung über die Harder'sche Drüse, soweit diese in den Bereich der Nickhaut kommt, weg. Am gegenüberliegenden Augenwinkel dagegen zeigt er sich nur schwach entwickelt. In dünner Lage treten seine Fasern in dem oberen Theil der Fascie, die sich zwischen Augapfel und Kaumuskulatur einschiebt, auf. In stärkerer Lage begegnen uns dann wieder die Muskelfasern in der Nähe der Thränendrüse ebenso, wie auch nach dem unteren Lide hin.

Es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, dass die gesonderte Aufführung der glatten Muskulatur von den vorgenannten Stellen, nicht einer gleichen Sonderung derselben in einzelne Theile entspricht; dieselbe bildet vielmehr eine „hautartige Ausbreitung“. Und wenn wir dieselbe auch als eine continuirlich zusammenhängende bezeichnen müssen, so ist doch andererseits nochmals zu betonen, dass der Faserverlauf durchaus kein gleichsinniger ist. Dementsprechend kann auch nun die Function nicht in dem Sinne eine gleichsinnige sein, wie es für die Bewegung des Lides — etwa zum Schliessen desselben nach Art eines M. orbicularis — nöthig wäre. Ich muss mich daher, nachdem ich lange nach einer anderen Erklärung gesucht habe, zu der von Leydig[1]) gegebenen bekennen, um so

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 81. Anmerk. 1.

mehr als ich glaube, dieselbe mit gutem Grunde etwas weiter auffassen und ihr einen neuen Gesichtspunkt hinzufügen zu dürfen. Leydig nämlich schreibt: „Obige glatte Muskulatur hat aber wohl nichts mit der Bewegung der Lider zu thun; vielmehr spielen alle, oberes, unteres und drittes am lebenden Thier so rasch, wie es nur durch quergestreifte Muskeln geschehen kann. Es scheint die glatte Muskulatur der Bindehaut des Auges hauptsächlich auf die Entleerung der Drüsensecrete berechnet zu sein."

Dem möchte ich nun noch beifügen — und ich glaube ein Blick auf Fig. 7 wird es nicht unwahrscheinlicher machen —, dass der Verlauf auf beiden Lidplatten sowie durch die verzweigten Lymphscheiden, den glatten Muskel befähigen die weiten Lymphräume innerhalb der Lider zu entleeren und durch pumpende Wirkung überhaupt einer Stagnation im Bereiche derselben vorzubeugen. Auf diese Weise würde der glatte Muskel, der schon durch den gekreuzten Verlauf seiner Fasern den Gedanken an eine ihm mögliche Veränderung der Lage der Lider ausschliesst[1]), einer Erklärung zugänglich.

E. Nerven der Lider.

Die Innervation der Lider und der Conjunctiva palpebralis geschieht durch den zweiten Ast des Trigeminus, der zusammen mit dem dritten Aste ein gemeinschaftliches Ganglion ausserhalb der Schädelhöhle hat. Die ersten Nachrichten über diese Nerven verdanken wir Fischer[2]), und gilt für sie, was ich seiner Zeit bezüglich der Nerven der Augenmuskeln anmerkte, dass sie nämlich seit diesen ausgezeichneten Mittheilungen keiner neuen Untersuchung unterworfen worden sind. Es dürfte somit vielleicht nicht unpassend erscheinen kurz zu schildern, welcher Art der Verlauf des zweiten Astes des Trigeminus bei Lacerta ist, vor allem da ich bezüglich dieses Thieres die Fischer'schen Angaben in manchen Punkten erweitern kann.

1) Ganz abgesehen davon, dass wir nach unseren vorläufigen physiologischen Kenntnissen gar nicht berechtigt sind, einem glatten Muskel „so rasche" Bewegungen, wie dies Leydig auch hervorhebt, zuzuschreiben.

2) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852.

Genannter Ast[1]) zieht über die Kaumuskeln weg zur Augenhöhle und theilt sich, sobald er den Rand des M. temporalis erreicht hat, in zwei Aeste. Der eine (N. infraorbitalis) derselben, und zwar der bei weitem stärkste, setzt seinen Verlauf zur Augenhöhle in gerader Richtung fort und durchbohrt, nachdem er dieselbe erreicht hat, den Musc. depressor palpebrae inferioris. Zwischen dem Bulbus und dem Muskel, demselben eng anliegend, zieht er nach vorn, durchbohrt in der Nähe des vorderen Augenwinkels den Muskel nochmals und dringt in das Foramen palatinum[2]) ein. Von hier aus setzt er als *N. dentalis* (seu N. alveolaris sup.) seinen Weg im Knochenkanal des Oberkiefers weiter fort, von Stelle zu Stelle Aeste an die Zähne und die äussere Haut der Gesichtsfläche abgebend; diese letzteren treten durch die feinen Löcher oberhalb der Zähne durch die Knochenwand des Oberkiefers nach Aussen.

Die Verbindungszweige des zweiten Astes des Trigeminus zum ram. palatinus nervi facialis (Fischer) erblicke ich ebenfalls bei unseren Lacerten in Gestalt von 1—2 (?) feinen Reiserchen, die den N. infraorbitalis, während derselbe noch innerhalb des M. depressor palp. inf. verläuft, verlassen.

Von Belang ist es mir besonders hervorzuheben, dass der N. infraorbitalis, sobald er in die Augenhöhle getreten ist, stets in nächster Nachbarschaft mit der Arteria infraorbitalis nach vorn zieht, ein Verhältniss welches ich in Fig. 9 dargestellt habe. Auf die feinen Reiserchen, welche ich dort von dem Nerven zur Arterie ziehend abgebildet habe, werde ich, da es Verbindungs-Aeste zum Drüsenaste sind, bei letzterem ausführlicher zurückkommen.

Der zweite Zweig unseres Astes des Trigeminus, im Verhältnisse zum N. infraorbitalis der dorsale, verdient, trotzdem er der schwächere ist, unsere ganz besondere Aufmerksamkeit, da er aus seinem Stamme die Aeste an die Lider und den Drüsenast, die Fischer zuerst namhaft gemacht hat, entlässt.

---

1) Man vergl. Fig. 9.

2) Nicht aber „nähert er sich“, nachdem er den Muskel zum 2. Mal durchbohrt hat, sofort „von innen her dem Oberkieferknochen“, wie Fischer pag. 129 schreibt.

Aeste an das obere und untere Lid. Was Fischer in Betreff dieser mittheilt, bezieht sich auf einige grössere ausländische Saurier; die Ergebnisse meiner Untersuchung der einheimischen Lacerten sind folgende. Wie schon gesagt ist es der dorsale Ast des zweiten Astes des Trigeminus, mit dem wir uns hier beschäftigen müssen. Dieser theilt sich alsbald in zwei nahezu gleich starke Zweige, von denen der dorsale nach oben zum hinteren Augenwinkel verläuft, während der ventrale in ziemlich horizontaler Richtung dem unteren Lide zustrebt (cfr. Fig. 9).

Der dorsale Ast geht nun, ohne sich weiter zu verzweigen, unter die zarte Haut des äusseren Augenwinkels. Erst im Bereiche der glandula lacrymalis zertheilt er sich in verschiedene Reiser. Eins, vielleicht auch einige derselben von äusserster Feinheit treten in diese Drüse selbst ein. Dieser Fund mag vielleicht dadurch von grösserem Interesse sein, dass Fischer nichts dergleichen erwähnt, wie mir denn überhaupt keine Angabe über die Innervation der Thränendrüse bei den Sauriern bekannt geworden ist.

Der eigentliche Stamm dieses Nerven, jedenfalls das stärkste der Reiser, dringt in das obere Lid, woselbst er sich noch weiter zertheilt. Auf Querschnitten des Lides sieht man da und dort in der Cutisplatte ein Nervenstämmchen. In der Nähe der Lamina superciliaris gewahrt man endlich einen stärkeren Nerven, der durch die Lymphscheiden, die sich zwischen der Cutis- und Schleimhautplatte des Lides ausspannen, Aeste zur Conjunctiva abzugeben scheint.

Von dem Aste, den ich auf Fig. 9. 3 dargestellt habe, möchte ich glauben, dass es der ramus recurrens ad nervum facialem sei. Die schöne Entdeckung dieses Nerven, die von Bendz[1]) bei Chelonia mydas gemacht wurde und auf eine Anfangsbildung des pes anserinus minor hinweist, wurde von Fischer bei allen von ihm untersuchten Sauriern bestätigt.

Fassen wir nun den ventralen Ast ins Auge so finden

1) Bendz: Bidrag til den sammenlignende Anatomie af Nerv. Glossopharyng., Vagus, Acces. Willisii og Hypoglossus. Kjöbenhavn 1843.

wir seine Verhältnisse im Einklang mit den uns von Fischer gemachten Angaben über diesen Nerv bei Iguana tuberculata; doch kann ich denselben noch einiges Genauere beifügen. Sobald der Nerv nämlich in den Umfang der Augenhöhle eingetreten ist, trifft er auf die oben bereits erwähnte Arteria infraorbitalis [1]), wo er den Drüsenzweig, den ich gleich ausführlich behandeln werde, abgibt. Der Stamm selbst aber zieht im unteren Lide weiter, nur wenig über dem unteren Augenhöhlenring gelagert. Von hier aus schickt er mannigfache Aeste an die Haut des oberen Lides, wie man auf Querschnitten desselben sieht.

Der „Drüsenzweig" des zweiten Astes des Trigeminus. „So möchte" Fischer [2]) „einen sehr beständigen aber äusserst feinen Nerven nennen, der, wenigstens zuweilen, eine deutliche ganglöse Natur hat, und immer die Conjunctiva und die Harder'sche Drüse mit Fäden versorgt." Seit Fischer dies im Jahre 1852 niederschrieb hat sich Niemand die Mühe genommen diesen interessanten Nerven weiter, namentlich mikroskopisch, zu untersuchen. Ich werde demselben daher eine besondere Berücksichtigung schenken, namentlich mit Rücksicht darauf, dass sein Verhalten bei Lacerta, worüber Fischer nichts sagt und ohne mikroskopische Untersuchung auch nichts sagen konnte, ein ganz besonderes zu sein scheint.

Entfernt man den unteren Orbitalrand so bemerkt man durch den offen zu Tage liegenden M. depressor palp. inf. den nervus und die mit demselben verlaufende arteria infraorbitalis durchschimmern. Hat man diese nach Wegnahme des Muskels frei gelegt, so sieht man bei aufmerksamer Betrachtung (vergl. Fig. 9 a und g), wie die Arterie und der Nerv von Stelle zu Stelle durch feinste Fädchen verbunden sind. Gleichzeitig gewahrt man, dass, nach möglichster Entfernung des Blutcoagulum im venösen Sinus, auf welchem beide so fest aufliegen, dass sie in genanntem Coagulum einen tiefen Eindruck zurücklassen, ein Zug

---

1) Dieselbe entspricht der art. alveolaris sup. bei Corti: De systemate vasorum Psammosauri grisei. Vindobonae 1847.

2) Fischer: Kopfnerven der Saurier 1852, pag. 125.

an der Arterie nach unten ausgeübt, eine Unzahl feinster Fädchen, die von der Arterie zum darunter liegenden Fornix Conjunctivae hinübertreten, ausgespannt werden.

Dieses vorläufig unklare Verhalten weist sich unter dem Mikroskope dahin aus, dass mit der Arterie, ihr eng anliegend, ein Nerv nach vorn verläuft, der sich von dem ventralen Zweige (Fig. 9 b) des dorsalen Theilungsastes des zweiten Astes des Trigeminus ablöst, und zwar genau dort, wo dieser in seinem Verlaufe zum unteren Lide die art. infraorbitalis kreuzt. Unser, der genannten Arterie anliegender Nerv (Fig. 9 g) nun gibt beständig netzartig unter einander verbundene Reiser ab, die durch den Blutraum hin zur Conjunctiva ziehen. Die Art und Weise wie dies geschieht, nämlich durch die mehrerwähnten Lymphscheiden, die sich zwischen Conjunctiva und Muskel ausspannen, wird aus Fig. 11 deutlich werden. Es sind dies spärlich verzweigte, der Hauptsache nach aber strangartig sich ausspannende Canäle, die sich aus dem lymphoiden Gewebe, welches als Fortsetzung des retrorbulbären Gewebes den ganzen Sinus auskleidet, entwickeln. Im Uebrigen erinnern sie an die „bindegewebigen Balken, welche den die Oberlippendrüse umgebenden Lymphraum durchsetzen" und von Leydig[1]) bei Schlangen bekannt gemacht worden sind; nur ist hier bei Lacerta alles kräftiger ausgebildet.

Der Verlust, den unser die Conjunctiva innervirender Nerv durch Abgabe so zahlreicher Aeste beständig erleidet, wird ebenso beständig durch Zweige, die von Stelle zu Stelle aus dem N. infraorbitalis in denselben hinübertreten, gedeckt. Eben diese Zweige sind es, die mich oben veranlassten zu sagen, dass die Arteria und der N. infraorbitalis durch feinste Fädchen verbunden seien.

Dass wir es hier in der That mit dem von Fischer entdeckten „Drüsenzweig" zu thun haben, ist wohl nicht mehr fraglich; denn auch unser Nerv versorgt die Conjunctiva und die Harder'sche Drüse. Auch sein eigen-

1) Leydig: Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 9, Fig. 21 und 22.

thümlicher Verlauf, der nur dem bewaffneten Auge ersichtlich ist, spricht nicht hiergegen. Im Gegentheil bemerken wir gerade bei dieser Art des Sehens eine neue Eigenthümlichkeit, die mit dem interessanten Funde Fischer's[1]) bei Salvator Merianae übereinstimmt. Hier ist nämlich der Drüsenzweig durch eine gangliöse Natur ausgezeichnet, „indem er aus einer grossen Zahl zwar äusserst kleiner, aber schon durch eine starke Loupe wahrnehmbarer Ganglien besteht, welche von hinten nach vorn einander in gerader Linie folgend, durch feine Fäden mit einander verbunden sind und sich fast wie eine Schnur Perlen ausnehmen". Dass nun nicht nur „der Nerv, wenigstens zuweilen, eine deutliche gangliöse Natur hat", wie Fischer schreibt, sondern dass ihm dieselbe wohl überall zukomme, auch da, wo er keine perlschnurartige Bildung wie bei Salvator Merianae zeigt, möchte ich auf Grund meiner Untersuchung unserer einheimischen Eidechsen vermuthen, indem hier der „Drüsenzweig" mit Ganglienzellen vollgepfropft ist, ohne dass sich dies durch Anschwellungen verräth.

Von weitreichenderem Interesse scheint es mir aber zu sein, dass auch im ganzen Verlaufe dem N. infraorbitalis selbst Ganglienzellen eingestreut sind; bald einzeln, bald nesterweise, ganz besonders dort wo Aeste von ihm abgehen. Sollte dies nicht ebenfalls ein Streiflicht werfen auf die noch immer strittige Natur der Ganglien (Ganglion Bochdaleki) im Ramus supramaxillaris nervi trigemini?

F. Bewegung der Lider.

Wenn ich hier zum ersten Mal versuche eine Beschreibung der Art der Bewegung der Lider bei den Sauriern zu geben, so muss sich diese auf die Nickhaut und die beiden horizontalen Lider erstrecken.

Was die Nickhaut angeht, so sei über deren Bewegung angemerkt, dass sie unabhängig von derjenigen der beiden andern Lider vor sich geht. Bei unseren Lacerten kann sie vom inneren Augenwinkel her, über das

1) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier, 1852. pag. 126.

ganze Auge bis zum äusseren Augenwinkel vorgezogen werden. Ruft man sich ins Gedächtniss zurück, dass die Nickhaut wesentlich eine Falte der Conjunctiva ist, so wird sofort die grosse Bedeutung des spangenartigen Knorpelstreifens, den uns Leydig[1]) von der Nickhaut beschrieben hat, einleuchten, um so mehr als die Zuglinie, die wir uns, von der Sehne ausgehend in deren Richtung verlängert denken, auf der Mitte dieser Spange senkrecht steht. Dieselbe wird somit die Nickhaut, die sonst wohl beim Zuge durch die Sehne in deren Richtung in zahlreiche Falten sich zusammenlegen würde, gespannt erhalten.

Die Art, wie die Bewegung zu Stande kommt, bedarf wohl, nach Auseinandersetzung des leicht verständlichen Apparates hierzu, keiner weiteren Worte. Die Schnelligkeit der Bewegung entspricht der quergestreiften Natur genannter Muskulatur.

Wie bei den Vögeln, schnellt auch hier beim Nachlassen der Muskelwirkung, die das dritte Lid über das Auge zog, dasselbe durch seine Elasticität in seine gewöhnliche Lage: den inneren Augenwinkel zurück.

Unverhältnissmässig schwieriger liegen die Verhältnisse, wenn wir uns die Bewegung des oberen und unteren Lides aus dem anatomischen Befunde erklären wollen. Leicht verständlich wäre allerdings die Bewegung, wenn jene Forscher, die einen complicirten Muskelapparat von dieser Stelle angeben, im Rechte wären. Dem ist jedoch für unsere hieländischen Saurier nicht so. Vielmehr — und es möge mir gestattet sein dies hier nochmals zu wiederholen — findet sich mit Ausnahme jenes von Leydig entdeckten glatten Muskels, welchem wir nach dem Vorgange des genannten Forschers keinen Einfluss auf die Lid-Bewegung zuschreiben können, nur ein Muskel in dem ganzen Lidapparat. Ich bezeichnete denselben, der von quergestreifter Natur ist, als Musc. depressor palpebrae inferioris.

Von einem Musc. levator des unteren oder oberen Lides aber wurde ebensowenig wie von einem Musc.

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872, pag. 81.

depressor des letzteren oder gar von einem circulären Musc. orbicularis palpebrarum etwas bemerkt. Befinde ich mich somit in Widerspruch mit einer Reihe von Autoren, die, der eine diesen der andere jenen, der von mir als fehlend bezeichneten Muskeln anführen, und die meinem Dafürhalten nach von den Crocodilen, Schildkröten, zum Theil gar von den Vögeln auf unsere Thiere übertragen worden sind (oder sollten sich diese von ausländischen Verwandten so sehr unterscheiden?), so glaube ich dennoch darlegen zu können, dass dieser sparsam eingerichtete Muskelapparat vollkommen ausreicht, um die Bewegungen, wie sie die Lider bei Lacerta ausführen, zu erzielen.

Mit Bezug auf diese Bewegungen wurde bereits früher von mir, gegensätzlich zum oberen Lide hervorgehoben, dass das untere Lid ein höchst bewegliches Organ sei. Dies konnte denn bei einem so sehr zu Tage liegenden Gebilde auch den älteren Forschern nicht entgehen. Sie sowohl, wie auch die neueren Untersucher, bezeichnen das untere Lid als das vorzüglich bewegliche und sagen von ihm aus, dass es beim Lidschluss emporsteige; mit welcher Notiz aber die Berichte über die Lidbewegung erschöpft sind.

Und in der That wird das Schliessen der Augen dadurch bewerkstelligt, dass das untere Lid ganz emporsteigt und das Auge bedeckt, während das obere Lid kaum merklich herabsinkt.

Was überhaupt die Bewegung des oberen Lides angeht, so kann diese von zweierlei Art sein. Einmal, und dies ist die hauptsächlichste Bewegung desselben, kann die lamina superciliaris, die ich ja zum oberen Lide rechne, sich in ihrem charnierartigen Gelenk am oberen Orbitalrande von oben nach unten bewegen, während der „häutige“ Theil des Lides, der senkrecht vor dem Auge herabhängt, im Uebrigen in seiner Lage zur lamina superciliaris verbleibend, ihrer Bewegung folgt. Zum anderen Mal senkt sich bloss der häutige Theil ohne Mitbetheiligung der Brauenplatte. Diese Bewegung, die, wie wir gleich sehen werden, nicht häufig auftritt, ist noch dazu mehr eine Entfaltung als eigentliche Senkung des Lides.

Zur näheren Erklärung sei bemerkt, dass gewöhnlich

die Superciliarplatte in sanfter Wölbung die Ebene der Stirnfläche überragt. Diese Wölbung verschwindet, um in die gleiche Ebene zu treten, d. h. das Lid senkt sich, bei starker Retraction des Bulbus. Weit weniger wird die geschilderte Lageveränderung eingeleitet bei forcirtem Blick nach unten.

Während naturgemäss der häutige, senkrecht gestellte Theil des oberen Lides diese Bewegungen, ohne seine Lage zur Brauenplatte zu verändern, mitmacht, entfaltet er bei letztgenannter Blickrichtung seine immerhin schmale Fläche. Der Lidrücken nämlich, von dem ich bereits angab, dass er durch Einfaltung nach Innen unter der lamina superciliaris verborgen sei, tritt ganz hervor; eine Art der Bewegung, die mit einer Senkung des Lides eigentlich nichts zu thun hat, sondern gebunden ist an diejenige der Augen. Hiermit im Einklang tritt bei Bewegung der Blickachse nach oben der gegensätzliche Zustand der Entfaltung des Lides ein; dasselbe wird möglichst verschmälert, sodass nur der Lidrand und die Brauenplatte hervorsieht.

Es zeigen sich nun sowohl diese Bewegungen als auch die der lamina superciliaris in engster Verbindung mit dem anatomischen Befunde, der ebenfalls ausweist, dass das obere Lid nahezu in ganzer Ausdehnung mit dem Bulbus eng verbunden ist. Dieses folgt mithin den Bewegungen des Augapfels, soweit sie im Stande sind auf das obere Lid einen Zug auszuüben; Verhältnisse, wie sie uns bei Amphibien, auch wohl bei Selachiern begegnen.

Dürfte so die Betheiligung des oberen Lides an der Lidbewegung klar gelegt sein, so liegt nun die Frage vor: wie kommt die Bewegung des unteren Lides, welches sich, trotzdem es nur einen Musc. depressor besitzt, über das ganze Auge emporhebt, zu Stande? Meine Antwort auf diese Frage würde dahin lauten, dass bei offenem Auge der Musc. depressor in beständiger Contraction sei. Will das Thier das Auge schliessen, das untere Lid mithin in die Höhe steigen lassen, so erschlafft der Muskel und das Lid steigt in die Höhe. Welcher Art aber sind die Kräfte, die dies bewirken, vermöge derer das Lid, ohne Hülfe von Muskelarbeit, die Schwerkraft überwindet?

Zur Beantwortung dieser Hauptfrage möchte ich nun drei zum Emporheben des Lides synergisch wirkende Factoren zu Hülfe ziehen.

1. Vom meisten Belang zur Erzielung der fraglichen Wirkung scheint mir noch der Ausläufer des orbitalen Sinus, der sich, von bedeutender Mächtigkeit, in das untere Lid bis zum Tarsus erstreckt, zu sein. — Bei Contraction des Musc. depressor muss das Blut, durch das herabsteigende und sich in seinem orbitalen Theil zusammenfaltende Lid nach unten und den Seiten zu, aus demselben entweichen. Nichts ist nun wohl einfacher, als sich vorzustellen, wie das Blut bei nachlassender Contraction mit grosser Kraft in das verlassene, nun wieder zugängliche Bett zurückströmt. In den Raum zwischen der stark zusammengefalteten Conjunctiva und dem erschlafften Muskel eindringend, der über sich den Tarsalknorpel hat, wird man seinem Andrange allein schon die Fähigkeit zuschreiben dürfen, das Lid emporzuheben.

2. Eben diese Faltung der Conjunctiva sowohl wie die Einstülpungen der äusseren Lidplatte bei geöffnetem Augenlid, die bei der Ausdehnung der vielfach gefalteten Theile eine bedeutende Tendenz haben müssen sich wieder zu entfalten, möchte ich noch besonders betonen. Um so mehr als die Elasticität all dieser Gewebe, die sich im geschilderten Zustand befinden, eine neue Kraftquelle ist, die im Verein mit den nach Ausgleichung strebenden Falten des Lides sofort bei nachlassender Contraction des Musc. depressor ihre Spannkraft in Bewegung des Lides nach oben umsetzen werde.

3. Möchte ich zu bedenken geben, ob nicht bei Emporschnellen des unteren Lides an einen ähnlichen Vorgang gedacht werden kann, wie wir ihn von der Bewegung der Nickhaut der Säuger kennen. Hier wird ja bei Retraction des Auges durch den M. suspensorius oculi (seu retractor) der in der Nickhaut befindliche Knorpel zwischen Innenwand der Orbita und Augapfel eingeklemmt. Dem mit der Retraction des Auges zunehmenden Drucke weicht er nun durch Vorschnellen aus. An etwas ähnliches wenn auch in einzelnen Punkten abweichendes könnte man nun

vielleicht auch hier denken. Bei offenem Lide ist der Lidknorpel zwischen Augapfel und Jugale eingeklemmt. Seinem Streben, die Lage vor der Cornea einzunehmen, wird er nun sofort beim Nachlassen der Contraction des Musc. depressor Folge leisten, was ihm um so leichter werden dürfte als im Moment des Lidschlusses das Auge, wie ich zu sehen glaube, retrahirt wird, so dass der gekrümmte Knorpel leicht an dem Augapfel vorbeischnellen kann.

Diese drei Kräfte, die bei nachlassender Contraction des Herabziehers des unteren Lides gleichzeitig wirken müssen, um so mehr als sie zum Theil in einem gegenseitigen Abhängigkeits-Verhältniss zu einander stehen, dürften wohl vollkommen ausreichend sein, um ein so zartes Gebilde, welchem durch seine Natur und seine örtliche Beziehung zu den Nachbar-Organen eine Lageveränderung so leicht gemacht ist, der Schwere entgegen zu heben.

II. Die Drüsen der Augenhöhle.

Wie bekannt finden sich zwei Arten von Drüsen in der Augenhöhle unserer Lacerten: die eigentliche Thränendrüse, glandula lacrymalis, und die Nickhautdrüse, glandula Harderi. Ueber beide Drüsen hat sich Leydig[1]) in reichhaltigster Weise verbreitet; mir bleibt daher, will ich nicht Bekanntes wiederholen, nur noch die Besprechung zweier bisher noch nicht berücksichtigter Punkte, die in gegenwärtigen Abschnitt gehören, übrig.

Der eine betrifft die Innervation der Drüsen. Diesbezüglich merkte ich schon an, dass in die glandula lacrymalis eins vielleicht auch einige feine Reiser (Fig. 9. 2) eindringen, die aus dem Zweige (Fig. 9. c) des zweiten Trigeminus-Astes an das obere Lid stammen.

Was ferner die Innervation der glandula Harderi angeht, so hatte ich schon Gelegenheit zn melden, dass ich mich hierin Fischer[2]) anschliessen könne, wenn er

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872 pag. 82 und: Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 9, pag. 644 ff.

2) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852, pag. 125.

angebe, dass dies durch seinen „Drüsenzweig“ geschehe. Da dieser (Fig. 9. g) ein Zweig des Astes (b) für das untere Lid ist, so geschieht die Innervation beider Drüsen durch den zweiten Ast des Trigeminus und zwar durch dessen dorsalen Ast, der, wie wir ja früher sahen, sich alsbald in je einen Zweig für das obere und untere Lid theilt.

Der zweite Punkt, der eine genauere Besprechung erheischt, betrifft die Thränenwege unserer Lacerten, über die bisher noch jede genauere Einsicht fehlt. Die Schilderung derselben will ich mit Anführung dessen, was bezüglich ihrer in der Literatur niedergelegt ist, beginnen.

Eine Untersuchung etwa in der Art wie Cloquet sie über die Thränenwege der Schlangen gepflogen hat, fehlt gänzlich.

Bei Cuvier, Meckel, Wagner findet sich keine Andeutung des in Frage stehenden Apparates für keinen der Saurier, und so dürfte vielleicht die erste hierher gehörige Erwähnung bei Blainville[1]) geschehen. Dieselbe, von der es mehr als fraglich ist, ob sie sich auf das Genus Lacerta bezieht, lautet: „J'ai rarement vu d'une manière certaine les pores lacrymaux, mais j'ai toujours trouvé que le trou de l'os unguis contenait un large canal qui s'ouvrait quelquefois d'une manière evidente dans la cavité nasal“.

Eine reichhaltige Ergänzung hierzu erfahren wir durch Stannius[2]) nicht, wenn er vom Thränenapparat sagt: „Eine Oeffnung im os lacrymale führt in einen weiten, auswendig vom knorpeligen Nasengerüst gelegenen, vom Oberkiefer begrenzten Thränencanal, der an der Aussenwand des hinteren Nasenganges, nahe seiner Communication mit dem Rachen, ausmündet“.

Diesen aphoristischen Berichten gegenüber, die namentlich gar nichts von den Puncta lacrymalia und deren Fortsetzung melden, begrüssen wir gerade über diesen Punkt

---

1) Blainville: De l'organisation des animaux 1822. pag. 418.
2) Stannius: Handbuch der Zootomie. 2. Th. 1856, pag. 171.

bei Leydig[1]) die ersten Angaben. Nach ihm: „sind Thränenröhrchen am inneren Augenwinkel zugegen. Man wird ihrer am besten gewahr, indem man die Nickhaut scharf ausschneidet; dadurch wird die Lichtung der nahe beisammenstehenden Röhrchen offen gelegt und die nähere Prüfung ergibt, dass sie mit demselben an Becherzellen reichen Epithel ausgekleidet sind, wie es die Conjunctiva besitzt. Die Röhrchen werden von Blutgefässen umzogen; eine Borste in das Lumen der Thränencanäle eingeführt, gelangt in die Nasenhöhle."

Die Lücke über die Mündung der Thränenröhrchen etwa in einen Thränensack, endlich die des Thränennasenganges ist seither nicht ausgefüllt worden; denn Leuckart[2]) constatirt nur, nach Auseinandersetzung der Thränenwege bei den Vögeln: „Aehnlich verhält es sich mit den Reptilien".

Auch Solger[3]), der bei seiner Untersuchung der Nasenwandung der Reptilien kurz auf den Thränencanal zu sprechen kommt, berichtet nur von einer Nasenmündung desselben bei Pseudopus, Chamaeleo und Tropidurus.

Mit Rücksicht auf diese dürftigen Mittheilungen, von denen eigentlich nur die von Leydig gegebene für uns von Bedeutung ist, werde ich meine Ergebnisse etwas ausführlicher darlegen. Dieselben sind — und es dürfte schwer halten auf anderem Wege zu einer genauen Einsicht zu gelangen — dadurch gewonnen, dass ich ganz nach der Methode Kleinenbergs, die uns Born[4]) für unsere Zwecke specialisirt angegeben hat, verfuhr und den Kopf von Lacerta agilis und muralis in Schnittserien zerlegte.

Was zunächst die Eingänge in die beiden Thränencanälchen, also das was man bei höheren Thieren Puncta lacrymalia nennt, anbelangt, so ist hervorzuheben, dass

---

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 83.

2) Leuckart: Organologie des Auges in: Graefe und Saemisch: Handbuch der Augenheilkunde. Bd. II. 1875, pag. 279.

3) Solger: Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung etc. Morphol. Jahrbuch Bd. I, 1876, pag. 482.

4) Born: Ueber die Nasenhöhlen und den Thränennasengang der Amphibien. Morpholog. Jahrbuch Bd. II, pag. 580 ff.

dieselben ähnliche Verhältnisse wie die der Vögel darbieten. Es sind nämlich ebenfalls spaltförmige Oeffnungen, die sich am besten mit der einer schräg geschnittenen Federspule vergleichen lassen. Die Fig. 12 wird ferner darthun, dass sie auch in der Lage mit denen der Vögel übereinstimmen: beide liegen dicht neben einander am inneren Augenwinkel, doch so, dass das untere schon im unteren Lide sich befindet. Von Belang für den leichten Einfluss der Thränenfeuchtigkeit und daher wohl der Erwähnung werth mag es sein, dass beide rinnenförmig anfangen, der Art, dass in der inneren Lidkante für jedes der Thränenröhrchen, namentlich aber für das untere ein halbkreisförmiger Ausschnitt sich vorfindet. Aus dem Mitgetheilten geht wohl hervor, dass die Bezeichnung Punctum lacrymale, soll sie wenigstens eine Vorstellung von der Form des Beginnes der Thränancanälchen geben, für unsere Thiere nicht passt.

Die genannten Rinnen führen in zwei Hohlgänge: Canaliculi lacrymales, die dicht nebeneinander in fast horizontaler, nur wenig schräg nach unten gehender Richtung vom inneren Augenwinkel her zum Foramen lacrymale verlaufen. Sie liegen in der Schleimhautplatte des Lides und geht das Epithel der Conjunctiva continuirlich in Form von Becherzellen in dieselben hinein. Beide Röhrchen, die auch weiterhin übereinander gelagert bleiben, sind durch eine dicke Bindegewebsschicht getrennt, die, da dieselben allmählich convergirend verlaufen, dementsprechend an Mächtigkeit abnimmt. So wird diese Schicht, während sie anfangs die Breite eines Thränenröhrchens hatte, immer schmaler, bis zuletzt nur noch die beiderseitige Epithel-Auskleidung die Thränenröhrchen scheidet. Auch diese schwindet endlich: die beiden Canäle haben sich zu einem vereinigt.

Die Lichtung beider Thränenröhrchen scheint keine ganz gleiche zu sein, auf allen Querschnitten sehe ich nämlich, dass das obere stets um ein Gutes weiter ist als das untere. Mag dies nun auch zum Theil der Ausdruck des wahren Zustandes sein, so glaube ich doch andererseits, dass dies ganz wesentlich der Art des Verlaufes des oberen Thränenröhrchens in Anrechnung zu bringen ist. Diese

allmähliche Convergenz nämlich, die von beiden schon ausgesagt wurde, kommt vorzugsweise durch den schrägen, nach abwärts gerichteten Verlauf des oberen Thränenröhrchens zu Stande, während das untere in mehr horizontaler Richtung zum Foramen lacrymale eilt. Auf dem Querschnitt wird daher ein grösseres Stück des ersteren getroffen werden und dem Beobachter das an und für sich schon weitere Caliber noch weiter erscheinen lassen.

Oben wurde schon gemeldet, dass das Resultat der Convergenz beider Canaliculi das endliche Aufgehen in einen einzigen Hohlgang sei. Da seine Weite derjenigen der beiden Thränenröhrchen zusammen genommen entspricht, deren directe Fortsetzung er bildet, so fehlt uns die Berechtigung von einem saccus lacrymalis zu sprechen. Wir haben es vielmehr mit einem einfachen ductus naso-lacrymalis zu thun, der nebenbei schon durch seine Kürze eine Trennung in einen saccus und einen ductus unmöglich macht, da anderenfalls der saccus dem ductus und umgekehrt nichts mehr übrig lassen würde. Diese mehrerwähnte Vereinigung beider Thränenröhrchen geschieht nun sobald dieselben in das Foramen lacrymale eingetreten sind. Dasselbe wird gebildet nach aussen vom Lacrymale[1]), nach Innen vom Praefrontale; beide haben nämlich einen halbkreisförmigen Ausschnitt, der sich mit dem des angelagerten Knochens zu einem ovalen Loche vereinigt.

Von hier an haben wir den ductus nasolacrymalis zu rechnen. Seine knöcherne Wandung beginnt also mit dem Praefrontale und Lacrymale. Letzteres wird allmählich von der senkrecht aufsteigenden Platte des Oberkiefers, welcher sich das Lacrymale anlehnt, vertreten, sodass der Oberkiefer weiter nach vorn die laterale Wand des Thränencanals bildet. Das Frontale anter. grenzte ursprünglich den Canal nach unten, oben und medianwärts ab, da es sich jedoch von unten her nach der Nasenhöhle zu verschmälert, und dem entsprechend den Canal bald

---

1) Auf diese, von der bisherigen Deutung abweichende Auffassung des lacrymale und frontale ant. wurde schon oben aufmerksam gemacht und auf eine demnächstige nähere Darlegung verwiesen.

nur noch oben überdeckt, so wird seine Stelle durch einen Theil des Nasenknorpels verfangen. Dieser Knorpel, der vor der Mündung des Canals dessen obere, untere und mediale Wand darstellt, verdient wohl in seinem Verlaufe eine nähere Berücksichtigung; auch wird bei der Kenntnissnahme, wie er sich auf den Serienschnitten von der Augenhöhle an darthut, der Weg, den der Thränencanal nimmt, am deutlichsten werden.

Solger[1]) hat darauf aufmerksam gemacht, „dass ein knorpeliger Fortsatz" der Nasenkapsel, die sich an der Bildung der Wand des Thränencanals betheiligt, „am Boden der Orbita, bald frei zu Tage liegend, bald von Knochen mehr oder weniger umschlossen, noch über den Anfang des Canals sich hinauserstreckt".

Ich kann mit seiner Beschreibung übereinstimmen und nur noch hervorheben, dass „der Anfang, der über den Thränencanal sich hinauserstreckt" mit diesem zunächst nicht zusammenhängt; es zeigt sich vielmehr (ich untersuchte L. muralis und agilis) die erste Spur dieses Knorpels in der Orbita am Foramen palatinum. Die beigegebene schematische Fig. 13 gibt uns ein Bild, wenn auch nicht gerade von dem ersten Anfang des Knorpels K, so doch ganz aus dessen Nähe. Hier ist es nun nöthig einzufügen, dass die Arteria und der Nervus infraorbitalis, nachdem sie durch das Foramen palatinum hindurchgetreten sind, nicht sofort in den geschlossenen Oberkiefercanal eintreten, sondern dazwischen eine Strecke weit in einem Ausschnitt der Gaumenplatte des Oberkiefers nach vorn ziehen, der oben zum Theil von einem zungenförmigen Fortsatz des Palatinum überdeckt ist. Die Lücke aber, die hier bleibt, ist ausgefüllt von dem Knorpel K, wie Fig. 13 zeigt. In dem Maasse wie dieser Oberkieferfortsatz des Palatinum in der Richtung nach vorn an Breite abnimmt, wächst der Knorpel, der, da sich während dessen der Nerv und die Arterie in den ringsgeschlossenen Oberkiefercanal begeben haben, seine Rolle als Ueberdachung dieser Weich-

1) Solger: Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung der Reptilien etc. Morphol. Jahrbuch Bd. I, pag. 482.

theile aufgegeben hat, statt dessen aber den Thränencanal, der sich gleich nach seinem Durchtritt durch das Thränenloch etwas gesenkt hat, nach unten abgrenzt.

So liegt also dieser Canal zwischen der Gesichtsplatte des Oberkiefers, dem Lacrymale und dem Frontale anterius, die ihn lateral, medial und oben umgeben; sein Boden aber wird von dem Knorpel gebildet. Ich bemerkte schon oben, dass der Theil des Praefrontale, der sich an der Bildung des Foramen lacrymale betheiligt, sich fortsatzartig[1]) in die Nasenhöhle erstrecke; derselbe verschmälert sich von unten her je weiter wir nach vorn gehen und bildet bald allein noch die obere Bedeckung des Thränencanals. In dem Maasse, wie dies geschieht, hat der Knorpel, der bisher nur den Boden des Canals abgab, sich vergrössert und Betheiligung an der Bildung der medialen Wand gewonnen. Ein Schnitt in dieser Gegend geführt bringt uns ein Bild, wie Fig. 14 zeigt, zur Ansicht. Wir sehen den Thränencanal T lateral vom senkrechten Fortsatz des Oberkiefers, dem sich nur noch ein kleiner Ueberrest des Lacrymale oben anlehnt, abgegrenzt. An dieses schliesst sich das Praefrontale an, von welchem nunmehr bloss ein kleiner Fortsatz an der Bildung der medialen Wand sich betheiligt. Diese wird hauptsächlich durch den Knorpel dargestellt, der auch unten mit der Gaumenplatte des Oberkiefers zusammen den Abschluss macht. Einige Schnitte weiter nach vorn sehen wir nichts mehr von einem Lacrymale ebensowenig wie von dem Praefrontale; der Knorpel hat sich an dem senkrechten Fortsatz des Oberkiefers angelegt und umschliesst mit diesem und dem Gaumenfortsatz des genannten Knochens allein den Thränencanal.

Ehe wir nun zusehen, wie sich auf unseren weiteren Schnitten der Thränencanal verhält, ist es nöthig auf zwei Fortsätze des Knorpels aufmerksam zu machen, die in Fig. 14 mit a und b bezeichnet sind.

Der Höcker a ist nämlich das am meisten nach hinten liegende Ende der Muschel. Verfolgen wir denselben weiter

1) Ich brauche hier wohl kaum besonders zu bemerken, dass alle diese Verhältnisse winzig klein sind, handelt es sich doch bei dem Thränencanal nur um die Länge einiger Millimeter.

nach vorn, so sehen wir, wie der Fortsatz, der sich auf Fig. 14 noch an das Praefrontale anlehnt, schalenförmig dem jetzt senkrecht aufsteigenden Fortsatz des Oberkiefers anliegt und der Höcker a sich nach der Medianlinie zu der Muschel erhoben hat.

Die aufeinanderfolgenden Schnitte weisen ferner auf das Deutlichste aus, dass der Fortsatz b nach vorn zu an Ausdehnung nach der Medianlinie hin gewinnt, und mit dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers eine an Tiefe zunehmende Rinne darstellt. Die Oeffnung derselben schaut nach den Choanen — denn in deren Bereich befinden wir uns jetzt — während ihr blindes Ende dem Boden des Thränencanals zugewandt ist; im Uebrigen ist sie mit Epithel ausgekleidet, welches Becherzellen aufweist und sich von dem benachbarten Epithel des Nasenraumes nicht unterscheidet.

Was nun das Wichtigste für uns ist, die Veränderungen, deren diese Rinne und der Thränencanal in ihrer Beziehung zu einander unterliegen, von dem Zustande, wie ich ihn in Fig. 14 bis zu dem in Fig. 15 vor Augen geführt habe, so lassen sich diese folgendermaassen angeben. Der knorpelige Theil, der mit dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers zusammen den Boden des Thränencanals ausmachte und diesen von dem blinden Ende der Rinne trennte, schwindet mit zunehmender Ausbildung der Muschel — also je mehr wir uns der Mitte der Choanen von hinten her nähern — mehr und mehr, sodass zuletzt nur noch die beiderseitige Epithellage Thränennasengang und Rinne scheidet.

Haben wir endlich die Gegend vor uns, die Fig. 15 darstellt, so sehen wir unterhalb der Muschel überhaupt nichts mehr von dem lateralen Nasenknorpel; die dorsale Wand der Rinne ist nur noch eine Duplicatur des Epithels, welcher der stützende Knorpel fehlt. Sie selbst aber steht in offener Verbindung mit dem Thränennasengang. Hier haben wir also dessen Mündung in die Choanen, und zwar in deren Mitte, vor uns. Indem nun näher den Nasenlöchern zu, der Knorpelstiel der Muschel, welcher dem Oberkiefer anliegt weiter und weiter nach dessen Gaumenfortsatz herabrückt, wird hiermit zugleich die Lichtung des

Thränencanals immer mehr herabgedrückt, der Art, dass ein Schnitt durch den Kopf am vorderen Ende der Choanen von demselben nichts mehr ausweist.

Die Ausmündung geschieht mithin ungefähr in der Mitte der Choanen, durch eine Rinne, die sich nach der Rachenhöhle hin öffnet.

Bei Lac. viridis und ocellata findet sich die Mündung an gleicher Stelle, wie mich eine in die Thränenröhrchen eingeführte Borste belehrte. Dass diese zunächst nicht an den Choanen sondern erst kurz vor dem Jacobson'schen Organ in der Rachenhöhle zu Tage tritt, ist klar, wenn man bedenkt, dass sie, einmal durch die Choanen gelangt, ihre schräge Führungslinie in der Fortsetzung der Rinne zwischen dem stets nach vorn zu schmaler werdenden Gaumenfortsatz des Oberkiefers und dem Vomer beibehält und demgemäss erst am genannten Orte zu Tage tritt; jedoch kann man sie aus dieser Furche leicht bis zu den Choanen herausziehen.

Der Thränennasengang ist ebenso wie die Thränenröhrchen von Becherzellen ausgekleidet und seine häutige Wand hier und da von sinuös ausgeweitetem Gewebe umgeben, welches an Bluträume in kleinstem Maassstabe denken lässt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVI.

Fig. 1. Seitenansicht des Schädels von Lacerta viridis zur Demonstration der Augenhöhle, des Ursprungs der Augenmuskeln und des Austrittes der Augenmuskelnerven. Das Jugale ist durchsichtig gehalten; der knorpelige Theil des Septum interorbitale ist durch blaue, die Muskeln durch rothe, die Nerven durch gelbe Farbe ausgezeichnet.

m. s. Maxillare superius.
j. Jugale.
f. a. Frontale anterius.
l. Lacrymale.
p. Palatinum.
f. pr. Frontale principale (Cuvier).
f. p. Frontale posterius.
p. t. Pterygoid.

c. Columella.
o. sp. 1. Knochenstab, der als Orbitosphenoid zu deuten ist.
o. sp. 2. Knorpelstab, an das Orbitosphenoid sich anlehnend, der zur Columella läuft.
II. Opticus.
III. Oculimotorius.
IV. Trochlearis.
V, 1. Erster Ast des Trigeminus, der isolirt aus der Schädelhöhle tritt.
VI. Abducens.
o. i. Musculus obliquus inferior.
o. s. M. obliquus superior.
r. i. M. rectus internus.
r. inf. M. rectus inferior.
r. e. 1. stärkere } Portion des m. rectus externus.
r. e. 2. schwächere }
r. s. M. rectus superior.
m. b. M. bursalis.
m. r. M. retractor oculi.

Fig. 2. Ansicht des Bulbus (der L. viridis) dreiviertel von unten und etwas von hinten. Derselbe befindet sich noch in seiner Lage in der Augenhöhle, deren vordere, Schläfen- und untere Wand weggebrochen ist.

m. s. Maxillare superius.
Ph. Gaumendecke, auf deren Innenfläche man sieht.
p. sp. Knorpelfaden (Praesphenoid), der in der Medianlinie die Cartilago interorbitalis nach unten abgrenzt.
gl. h. Glandula Harderi.
Die Bezeichnung der Muskeln wie in voriger Figur.
b. r. Portio retrahens des M. bursalis.
t. Sehne der Nickhaut, welche ihre Contouren durch den M. rectus externus durchscheinen lässt, durch den M. bursalis durchtritt und zwischen dem M. rectus superior und dem Bulbus verschwindet. Vorn setzt sie sich an die Nickhaut, die einen Theil der Cornea bedeckt, an.
III, 4. Ast des Oculimotorius zum M. rectus externus.
III, 5. Ast desselben zum M. obliquus inferior.
III, 6. Ast zum M. rectus internus; derselbe läuft am Septum interorbitale gelagert nach oben.
IV. Trochlearis, der zwischen dem M. rectus superior und der hinteren Augenhöhlenwand verschwindet.
V, 1. Stamm des Ramus ophthalmicus Nervi trigemini.
V, 1. a. Ramus frontalis desselben.

V, 1. b. Ramus ciliaris desselben.
V, 1. c. Andeutung der Stelle, wo der Ramus ciliaris zum Ganglion ciliare abgeht.
VI. Abducens, der zwischen den Fasern des M. retractor oculi durchtritt.

Fig. 3. Ansicht des Augapfels von L. agilis von hinten. Der M. rectus internus (r. i.) ist zurückgeschlagen, um den Opticus sowie den — bei dieser Ansicht in starker Verkürzung sich befindenden — M. bursalis und M. retractor oculi zu demonstriren. Durch ersteren (M. b.) sieht man die Nickhaut-Sehne t durchtreten.

Das von demselben abtretende Faserbündel (b. r.), meine portio retrahens, weist sich hier leicht als synergisch wirkender Coadjutor des M. retractor oculi (M. r.) aus.

Bezüglich der übrigen Bezeichnungen vergleiche Fig. 1.

Fig. 4. Schema des Verlaufes der Nerven innerhalb der Augenhöhle unserer einheimischen Lacerten.

III. Stamm des Oculimotorius.
III, 1. Ast zum M. rectus superior.
III, 2. Ramus ciliaris mit ggl. c. dem Ganglion ciliare.
III, 3. dorsaler } Ast zum M. rectus inferior.
III, 4. ventraler } Ast zum M. rectus inferior.
III, 5. Ast zum M. obliquus inferior.
III, 6. Ast zum M. rectus externus.
IV. Trochlearis.
V, 1. Erster Ast des Trigeminus.
V, a. Ramus frontalis.
V, b. Ramus nasalis.
V, c. Ramus ciliaris, der sich in das Ganglion ciliare einsenkt.
VI. Abducens.
VI, a. Aeste, die sich im M. bursalis und retractor oculi verbreiten.

Tafel XVII.

Fig. 5. Schnitt durch das untere Lid von L. agilis. Das ganze Lid ist im Verhältniss zur Vergrösserung (800 : 1) etwas verkürzt gehalten.

c. Cuticula der Epidermis.
e. Epidermis.
c. o. Corium.
C. E. Epithel der Conjunctiva.
T. Tarsus.
b. Becherzellen der Conjunctiva.
a. Dergleichen Zellen in einem Halbcanal oberhalb des Tarsus.

F. Fornix Conjunctivae.
v. Sinuös erweiterte Venen.
v. s. Partien des Sinus orbitalis, die sich in das untere Lid erstrecken.
s. Septa, lymphscheidiger Natur, die sich durch den Sinus ausspannen (cfr. Fig. 11).
n. i. Nervus infraorbitalis.
a. i. Arteria infraorbitalis.
n. g. „Drüsenast“ (Fischer).
m. d. Musculus depressor palpebrae inferioris.
n. p. Ramus palpebralis aus dem 2. Ast des Trigeminus.
L. Lymphscheiden.
g. glatter Muskel.
g. 1. Derselbe in der Cutisplatte.
j. Contour des Jugale.

Fig. 6. Schnitt durch das obere Lid von L. viridis. Es ist der „häutige“ Theil des Lides, der senkrecht vor dem Auge herabhängt, dargestellt. Man sieht den vertieften Lidrücken überragt von der Fortsetzung der Lamina superciliaris, von welcher in l. s. ein Theil sichtbar wird; auch tritt der stark verbreiterte und ausgebuchtete Lidrand charakteristisch hervor.
o. Orangefarbiges Pigment (Leydig).
v. Bindegewebige Stränge, welche Blutgefässe führen und in den äussersten Superciliarknochen l. s. eindringen; derselbe liegt in der mittleren Lage der Lederhaut.
c. o. 2. Untere Grenzschicht der Lederhaut.
Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 5.

Fig. 7. Querschnitt durch die Augenhöhle der Lacerta agilis, der den Bulbus in der Mittellinie trifft; zur Demonstration des topographischen Verhaltens der in derselben gelegenen Weichtheile.

Die blaue Farbe dient zur Versinnlichung des venösen Sinus orbitalis. Die quergestreifte Muskulatur ist roth, die glatte grün gehalten. Der Conjunctivalsack ist durch einen dunklen Contour kenntlich gemacht.
J. Jugale.
P. S. Praesphenoid, ein Knorpelstab, der eine Stütze abgibt für die
C. I. Cartilago interorbitalis.
F. P. Frontale principale.
B. O. Bulbus olfactorius.
P. H. Gaumendecke (häutig).
gl. H. Glandula Harderi.
l. s. Lamina superciliaris.
T. Tarsus.

m. d. Musculus depressor palpebrae inferioris, der am Septum interorbitale entspringt und am Tarsus (T) sich ansetzt.
o. i. Musc. obliquus inferior.
r. i. Musc. rectus internus.
o. s. Musc. obliquus superior.
t. Nickhautsehne, die man einmal unter der Conjunctiva, das andere Mal zwischen dem M. rectus internus, M. obliquus superior und dem Bulbus sieht.
n. i. Nervus infraorbitalis.
n. c. Drüsenast (Fischer).
n. p. Aeste des Trigeminus an die Lider.
n. Nervus opticus.
x. Ort wo die Lamina superciliaris am oberen Augenhöhlenrande gelenkt.

Fig. 8. Der Musculus bursalis der Lacerten.
p. b. Dessen portio bursalis.
p. r. Dessen portio retrahens.
t. Die Nickhautsehne, die durch den Muskelcanal durchtritt. Die Pfeile deuten die Richtung des Verlaufes der Sehne zur Nickhaut an.

Fig. 9. Verlauf des zweiten Astes des Trigeminus bei L. viridis; Ansicht halb von unten. Das untere Lid, das Jochbein und die Seitenbedeckung des Kopfes ist entfernt.
Ggl. Ganglion des 2. und 3. Astes des Trigeminus, welches ausserhalb der Schädelhöhle liegt.
T.2 Stamm des zweiten Astes des Trigeminus.
T.3 Stamm des dritten Astes.
a. Nervus infraorbitalis; tritt als N. dentalis superior in das Foramen palatinum. Dem Bulbus angelagert gibt er beständig feine Aeste ab an den Drüsenast.
d. Verbindungszweig des N. infraorbitalis zum Ramus palatinus nervi facialis.
b. Ast des T. 2 an das untere Lid (abgeschnitten); derselbe gibt an seiner Kreuzungsstelle mit der Arteria infraorbitalis den Drüsenzweig ab.
g. Drüsenzweig, der die Arteria infraorbitalis überlagert und beständig feinste Aeste an die Conjunctiva abgibt.
c. Ast des T. 2 an das obere Lid.
1. Zweig desselben, der in das obere Lid geht.
2. Zweig zur Thränendrüse.
3. Ramus recurrens ad nervum facialem (Bendz)?
o. i. Musculus obliquus inferior.
r. i. „ rectus inferior.
r. e. „ rectus externus.

Fig. 10. Conjunctiva-Epithel von Lacerta muralis.

a. Zweischichtiges Plattenepithel der Conjunctiva tarsalis.
b. Becherzellen der Conjunctiva orbitalis.
c. Isolirte Becherzellen.

Tafel XVIII.

Fig. 11. Balkenwerk (Lymphscheiden) des venösen Sinus im unteren Augenlide der Lacerta viridis, nahe dem inneren Augenwinkel.

C. Conjunctiva.
m. d. Musculus depressor palpebrae inferioris.
a. i. Arteria infraorbitalis.
n. g. „Drüsenast" dessen Zweige durch die Lymphscheiden zur Conjunctiva ziehen.
n. c. Verbindungszweige zwischen dem Drüsenast und dem Nerv. infraorbitalis.
e. Einzelne elastische Fasern.

Fig. 12. Ansicht der Thränenröhrchen bei Lac. viridis. Das obere und untere Lid ist gelöst und nach der Nase zu zurückgeschlagen.

N. Nickhaut.
p. Falte der Conjunctiva.
a. Puncta lacrymalia.
b. Canaliculi lacrymales.
P. 1 Oberes Lid.
P. 2 Unteres Lid.
T. Tarsus.

Fig. 13.*). Senkrechter Schnitt durch den Kopf der Lacerta muralis.

T. Thränenröhrchen im inneren Augenwinkel getroffen.
M. Maxillare superius.
K. Knorpelfortsatz.
Z. Zahn.
N. Nervus infraorbitalis.
P. L. Palatinum; Beginn der Vertiefung des Gaumens die nach vorn zu den Choanen führt.
S. Nasenscheidewand.

Fig. 14. Ein gleicher Schnitt, etwas weiter nach vorn ausgeführt kurz hinter dem Eintritt des Thränencanals T in das Foramen lacrymale.

---

*) In den halbschematischen Figg. 13, 14, 15 sind die Epithelien schraffirt, die Knorpel punktirt, die Knochen matt gehalten. Die Pfeile deuten die Oeffnung nach der Mundhöhle an.

P. Frontale anterius.

L. Lacrymale.

M. Maxillare superius.

K. Knorpel mit dem Höcker a: dem Anfang der Nasenmuschel und dem Fortsatz b. — Der Pfeil zeigt die Oeffnung zu den Choanen hin an.

Fig. 15. Ein gleicher Schnitt im ersten Drittel der Choanen.

T. Thränencanal nach den Choanen ausmündend.

Ch. Choane.

M. Maxillare sup., welches allein die laterale Wand des Thränencanals bildet.

C. Muschel.

N. Canalis supramaxillaris.

Ueber den Bau und die Entwickelung der Echiuren[1].

Von

R. Greeff,

Professor in Marburg.

Im Jahre 1874 habe ich, hauptsächlich gestützt auf die Zergliederung des Echiurus Pallasii der Nordsee, sowie des an den kanarischen Inseln von mir aufgefundenen Thalassema Baronii einige Organisationsverhältnisse der Echiuren mitgetheilt[2]. Ich habe seitdem die Untersuchung dieser interessanten Thiergruppe fortgesetzt und den genannten Echiurus Pallasii, namentlich aber auch die Bonellia viridis des Mittelmeeres einer erneuten Prüfung unterworfen. Auf diesem Wege ist eine ausführliche monographische Bearbeitung der Echiuren entstanden, aus welcher ich vor ihrer demnächstigen Veröffentlichung hier einige Ergebnisse mittheilen will, namentlich solche, die eine Ergänzung oder Aenderung derjenigen meiner früheren Abhandlung bilden.

Haut und Muskulatur.

Die äussere Haut und Muskulatur der Echiuren sind innig mit einander verwachsen und bilden den die Leibeshöhle

---

1) Aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg No. 4, 1877, S. 18 (Sitzung vom 4. Mai 1877).

2) Sitzungsberichte der Ges. zu Marburg 1874. Nro. 2. S. 21 (Sitzung vom 25. Febr.).

umschliessenden Hautmuskelschlauch. Der Bau dieses Schlauches zeigt bei diesen Thieren eine im Allgemeinen grosse Uebereinstimmung. Er besteht aus drei der eigentlichen Haut angehörigen Schichten und diese sind: 1) eine äussere Cuticula, 2) eine Cylinder-Epithelschicht und 3) eine Bindegewebsschicht, die an gewissen Stellen noch andere Organe und Gewebe aufnimmt, wie Drüsen, Pigment, Blutgefässe, Nerven und deren Endigungen in Tastpapillen, die namentlich bei Echiurus Pallasii als kleine weisse Knötchen auf der Oberfläche hervortreten und sich hier in mehr oder minder regelmässige Querreihen um den Körper gruppiren. Man sieht unter günstigen Umständen deutlich die Nerven aus dem Innern des Körpers und direkt aus dem Bauchnervenstrang hervortreten, die Muskulatur durchsetzen und in diesen Papillen sich in ein mit Zellen durchsetztes Fasernetz auflösen. Die feinen äusseren Fasern scheinen in die nach innen gerichteten fadenförmigen Enden der Cylinder-Epithelien überzugehen. Diese Haut-Nervenpapillen waren früher von mir mit den Hautdrüsen zusammengestellt worden, sie sind aber wohl von ihnen zu unterscheiden. Kürzlich sind diese Hautpapillen auch von Salensky beobachtet worden und in seiner interessanten Abhandlung über die Metamorphose des Echiurus [1]) ebenfalls für Tastpapillen gehalten worden.

Zu den Hautgebilden gehören auch die Borsten, von denen zwei hakenförmig gekrümmte, am Vorderkörper in der Nähe der Geschlechtsöffnungen liegende, allen Echiuren zukommen, zu welchen bei der Gattung Echiurus noch zwei hintere Kränze von graden, stiletförmigen Borsten treten. Bei Echiurus Pallasii enthält der vordere Borstenkranz 8, der hintere 7 Borsten, beide bilden indessen keine vollständige in gleichen Abständen der Borsten gestellte Kreise, sondern über den Rücken verlaufende nach unten offne Bogen.

Die auf die äussere Haut folgende und mit ihr verwachsene Muskulatur besteht aus drei Schichten, nämlich einer äusseren und inneren Ring- und einer zwischen beiden

1) Morphologisches Jahrbuch von Gegenbaur, 2. Jahrgang. S. 326.

liegenden Längs-Faserschicht. Die Letztere ist in der Regel die mächtigste, sie übertrifft die meist schmalen Kreisfaserschichten um das Doppelte oder mehrfache. In allen Fällen bestehen die Muskeln aus lang ausgezogenen, spindelförmigen Fasern, die sich bei genauerer Prüfung als von einer gemeinschaftlichen Hülle umgebene Bündel von feinen, um eine mittlere körnige Achse gestellte Primitivfibrillen erweisen.

Nervensystem.

Das centrale Nervensystem der Echiuren besteht, wie bereits in meiner früheren Mittheilung beschrieben, aus zwei unmittelbar in einander übergehenden und in ihrem Baue durchaus ähnlichen Theilen, dem einfachen cylindrischen Bauchstrang des Körpers und dem ebenfalls einfachen weiten Nervenring des Rüssels. Der Bauchstrang ist zusammengesetzt aus einer, vorwiegend Zellen enthaltenden, äusseren Schicht und einer in ein Bindegewebsgerüst eingebetteten, in verschiedenen Zügen verlaufenden inneren Faserschicht. Bei Echiurus Pallasii geht das Bindegewebsgerüst aus starken Strängen hervor, die von der äusseren Bindegewebsscheide des Nervensystems in dieses in mehr oder minder regelmässigen Abständen eintreten; hierdurch gewährt der Bauchstrang bei seiner Betrachtung in gewissen Lagen zuweilen den Eindruck einer Segmentirung. Der ebenfalls schon früher beschriebene Centralkanal des Nervensystems scheint an seiner Innenfläche mit kleinen Zellen ausgekleidet und mit einer klaren Flüssigkeit erfüllt zu sein.

Ueber dem Bauchnervenstrang liegen zwei Gefässe, das eine, ihn nach oben direkt umhüllend (Nervengefäss), steht mit der Leibeshöhle in Verbindung oder kann vielmehr als ein kanalartiger Theil derselben angesehen werden. Das andere liegt gerade über dem Nervengefäss und ist der mediane Bauchstamm des Blutgefässsystemes.

Blutgefässsystem.

Das Blutgefässsystem der Echiuren besteht aus zwei Hauptblutbahnen, einem Rücken- oder Darmgefäss

und einem Bauchgefäss. Das Rückengefäss verläuft innerhalb der Bauchhöhle unmittelbar neben dem Darm, das Bauchgefäss in medianer Längsrichtung auf der Innenfläche der Bauchseite gerade über dem Bauchnervenstrang resp. dem denselben nach oben umhüllenden bereits erwähnten Nervengefäss. Das Rückengefäss zeigt bei allen Echiuren an seinem vorderen Theil eine herzartige Erweiterung, aus welcher die in der dorsalen Wandung verlaufende einfache Rüsselarterie hervorgeht. An dem schaufelförmigen Ende des Rüssels (Echiurus, Thalassema) oder an dem Beginn der beiden Rüsselarme (Bonellia) theilt sich diese Arterie in zwei Aeste, die nach rechts und links dem vorderen Rande des Rüssels folgen und dann umbiegend an den ganzen Seitenrändern nach hinten laufen, wo sie sich vereinigen, um in den Bauchgefässstamm überzugehen[1]. Ausser im Rüssel findet aber noch eine zweifache Verbindung der beiden Blutbahnen innerhalb der Leibeshöhle Statt, nämlich erstens durch einen starken Verbindungsast in dem vorderen Theil der Leibeshöhle und zweitens durch direktes in einander Uebergehen der beiden Gefässstämme in dem hinteren Körperende.

Sodann aber communicirt das Blutgefässsystem auf der Spitze des Rüssels noch mit der Leibeshöhle. An Querschnitten durch den Rüssel sieht man constant an den Rändern desselben statt eines Gefässlumens deren zwei dicht neben einander liegen, von denen in der Regel das eine etwas weiter als das andere ist. Das engere ist ein Blutgefäss, das mit dem der anderen Seite sich vereinigend in den Bauchgefässstamm übergeht, das andere ist ein Leibeshöhlenkanal, der ebenfalls mit dem andern Seitenkanal sich vereinigt und in das mit der Leibeshöhle in Verbindung stehende Nervengefäss des Bauchstranges mündet. Während die mediane Rüsselarterie einfach und unverzweigt ist, geben die Randnerven sehr zahlreiche Seitenzweige ab, die sich unter der concaven Innenfläche des Rüssels zu einem dichten sinuösen Gefässnetz ausbreiten.

Die weite Leibeshöhle der Echiuren ist im Leben

---

1) Ueber die speciellere Anordnung der einzelnen Theile des Blutgefässsystems siehe meine frühere Mittheilung a. a. O.

mit einer klaren zuweilen leicht gelblich gefärbten Flüssigkeit erfüllt; dieselbe besteht aus Seewasser, das durch die beiden in die Leibeshöhle hineinragenden und auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen offnen Wimpertrichtern besetzten Schläuche von aussen eingeführt wird und massenhaften Blut- oder Lymphkörperchen.

Als besondere Kieme kann die wimpernde Innenfläche des Rüssels angesehen werden.

Fortpflanzungsorgane.

Echiurus und Thalassema sind sicher getrennten Geschlechts. Die Geschlechtsorgane zeigen nach Form und Lage eine grosse Uebereinstimmung sowohl in beiden Geschlechtern als dei den verschiedenen Arten. Es sind cylindrische, weit sackförmige oft mehrmals eingeschnürte Schläuche, die in dem Vorderkörper neben dem Bauchnervenstrang befestigt sind und frei in die Leibeshöhle hineinragen. Ihre Zahl ist bei den einzelnen Arten nicht constant, bald sind zwei (Echiurus Pallasii) oder mehrere Paare von Hoden und Ovarien vorhanden, die kurz hinter den beiden vorderen Hakenborsten beiderseits symmetrisch neben dem medianen Bauchstrang liegen. Ihrer inneren Lage resp. Befestigung und ihrer Zahl entsprechend, münden sie bauchwärts nach aussen.

Ueber das Ovarium von Bonellia viridis.

Verschieden von Echiurus und Thalassema sind die Geschlechtsorgane der Bonellia. Bei dieser ist nur ein einziger zwischen den Darmwindungen liegender langer, sackförmiger Geschlechtsschlauch vorhanden, der im Uebrigen in der Lage und Ausmündung mit den Schläuchen von Echiurus und Thalassema übereinstimmt. Aber dieser Schlauch trägt nahe an seiner Ausmündung einen gegen die Leibeshöhle gerichteten offnen und mit der Schlauchhöhle communicirenden Trichter und ist stets nur mit Eiern erfüllt. Die letzteren werden auch nicht in dem Schlauche selbst erzeugt, sondern in einem von Lacaze-Duthiers entdeckten besonderen Ovarium, das im hinteren Körperende auf dem Bauchnervenstrange liegt. Von hier aus gelangen

die Eier wahrscheinlich in die Leibeshöhle und werden von dem offnen Trichter des Geschlechtsschlauches (analog der Uterusglocke der Echinorhynchen) aufgenommen und in diesen und dann durch die Geschlechtsöffnung nach aussen geführt.

Ueber die von Kowalewsky als Männchen der Bonellia beschriebenen Turbellarien.

Trotz vielfacher Untersuchung sind bisher bei Bonellia viridis immer nur weibliche Geschlechtsorgane aufgefunden worden, nämlich das oben erwähnte Ovarium und der mit reifen Eiern meist strotzend erfüllte Uterus. Im Jahre 1870 fand Kowalewsky[1]) in dem Uterus der Bonellia und zwar zwischen dem Trichter und der Ausführungsöffnung Planarien-ähnliche Schmarotzer, die ausschliesslich männliche Keimstoffe enthielten und die er desshalb für die Männchen der Bonellia hält. Später wurde diese Beobachtung bei einer anderen Gelegenheit durch denselben Forscher wiederholt und auf's Neue die Ueberzeugung des merkwürdigen Geschlechts-Dimorphismus gewonnen. Ich kann meinerseits durch mehrfache Untersuchungen diese Beobachtung als solche, abgesehen von ihrer Deutung, vollkommen bestätigen. Fast immer finden sich in dem Geschlechtsschlauch der Bonellia und zwar an den von Kowalewsky bezeichneten Stellen kleine Turbellarien-artige Schmarotzer, meist drei oder zwei, und zwar immer nur geschlechtsreife Männchen[2]). Sie sind ca. 0,5 Mm. lang und auf der Oberfläche gleichmässig mit feinen Wimpern bekleidet. Man erkennt in ihnen deutlich einen Darmkanal, der an dem

1) Das Planarien-artige Männchen von Bonellia viridis, in den russisch geschriebenen Schriften der naturforschenden Gesellsch. in Kiew Vol. 1 p. 101—109; nach Leuckart's Bericht über d. Leist. in der Naturg. der niederen Thiere während der Jahre 1870 und 71 (Troschel's Archiv 37 B. S. 408), ferner in Zeitschr. für w. Zool. XXII. S. 284.

2) Ich bemerke indessen ausdrücklich, dass ich nicht bei allen Bonellien diese Schmarotzer angetroffen habe. Bei einigen und zwar auch bei solchen, deren Uterus mit reifen Eiern erfüllt war, konnte ich sie trotz sorgfältigen Nachsuchens nicht finden.

Vorderkörper bauchwärts mit einer rundlichen Mundöffnung beginnt und sich mit kurzen seitlichen Aussackungen bis in das Hinterende erstreckt. Neben ihm liegt ein mit Spermatozoïden erfüllter Schlauch, der nach vorne in einen ziemlich engen über den Mund hinauslaufenden und auf dem Vorderende des Körpers nach aussen mündenden Kanal ausgeht. Bei Druck sieht man die Spermatozoïden aus dem Schlauch in den Kanal und durch diesen an der bezeichneten Oeffnung nach aussen treten. Die Spermatozoïden bewegen sich lebhaft und bestehen aus einem ziemlich langen stäbchenförmigen, und nach vorne etwas zugespitzten Köpfchen und einem sehr feinen, langen Faden. Im Uebrigen stimmen diese merkwürdigen Schmarotzer in ihrer wurmförmigen etwas platten Körperform, ihrem Bau und ihren Bewegungen mit den Turbellarien im Allgemeinen und unter diesen am Meisten mit den Planarien überein. Sie lassen sich leicht aus ihrem Wohnorte entfernen und leben im Seewasser unverändert weiter. Ich habe sie mehrere Tage in einem Uhrschälchen lebend erhalten.

Sind diese Wesen nun wirklich die Träger der männlichen Zeugungsstoffe der Bonellien resp. die von den Weibchen so grundverschiedenen Männchen? Ohne Zweifel ist solche Deutung zunächst dadurch veranlasst worden, dass bisher männliche Bonellien oder männliche Geschlechtsorgane derselben nicht aufgefunden worden sind. Ausserdem spricht für diese Deutung das merkwürdige ausschliessliche Vorkommen jener Wesen in dem Ausführungsgange der Eier der Bonellia und drittens die ebenfalls sehr auffallende Thatsache, dass in ihnen bisher bloss männliche Zeugungsstoffe gefunden worden sind. Aber genügen diese Beobachtungen allein zur Annahme eines so aussergewöhnlichen, in der That überaus seltsamen Naturspieles, dem kaum etwas Aehnliches zur Seite gestellt werden kann? Müssen wir nicht weitere Beweisgründe, namentlich den Nachweis eines genetischen Zusammenhangs der Turbellarien und der Bonellia, der Entstehung der Einen aus der Anderen und andrerseits der wirklichen Bedeutung der Turbellarien als Männchen der Bónellia, d. h. der Befruchtungsfähigkeit .ihrer Spermatozoiden auf die Eier der

Bonellia fordern? Von allem diesem aber ist bisher nichts bekannt geworden. Muss nicht ferner das ausserordentlich geringe Samen-Quantum dieser wenigen und kleinen Turbellarien den mächtigen Eiermassen der Bonellia gegenüber auffallen? Ausserdem aber habe ich, und auch das scheint mir beachtenswerth, in der Leibeshöhle des Echiurus Pallasii ebenfalls schmarotzende Turbellarien gefunden, die aber mit den Geschlechtsfunktionen dieses Thieres sicher nichts zu thun haben, denn einerseits sind von E. Pallasii die männlichen und weiblichen Individuen und die Form ihrer Geschlechtsorgane und Geschlechtsprodukte mit Sicherheit beobachtet und andrerseits fand ich die Turbellarien sowohl in den männlichen als weiblichen Echiuren. Es handelt sich somit hier lediglich um einen allerdings seltenen Parasitismus [1]). Natürlich ist hierdurch keinesweges die Möglichkeit, dass den parasitischen Turbellarien der Bonellia dennoch eine andere und zwar die von Kowalewsky behauptete Bedeutung zukomme, ausgeschlossen. Allein es scheint mir unter den obwaltenden Umständen gerechtfertigt vor vollständiger Annahme der Kowalewsky'schen Auffassung weitere Beobachtungen über diesen interessanten Gegenstand abzuwarten, namentlich in der oben angedeuteten Richtung geführte Beweise, dass die Turbellarien wirklich von den Bonellien abstammen und dass die Eier der Letzteren von dem Samen Jener befruchtet werden.

Ueber die Entwickelung der Echiuren.

Schmarda machte in seiner verdienstlichen Arbeit

1) Ausserdem findet sich in den Hodenschläuchen des Echiurus Pallasii zuweilen ein Distomum und in dem Darmkanal desselben Thieres zu gewissen Jahreszeiten in ungeheurer Menge eine verhältnissmässig grosse und sehr merkwürdige Gregarine, die ich Gregarina Echiuri nennen will. Dieselbe besteht aus zwei mit ihrer Basis an einander gelegten ungefähr halbkugeligen Scheiben, die auf ihrer Oberfläche zahlreiche konische Fortsätze tragen, von denen die die beiden Pole einnehmenden die grössten sind. Der Innenraum ist mit vielen grossen und kleinen Blasenräumen und feinkörnigem Protoplasma erfüllt, das unter der Haut eine deutliche Längsstreifung zeigt. Jede Hälfte enthält einen grossen Kern mit Kernkörper.

über die Bonellia viridis[1]) die ersten Mittheilungen über die Entwickelung der Echiuren. Aber ich muss glauben, dass seine Angaben über die Embryonalstadien der Bonellia aus irrthümlicher Beobachtung hervorgegangen sind. Genau in derselben Weise, wie sie Schmarda beschreibt und abbildet, habe auch ich diese Stadien gesehen, aber mich überzeugt, dass es nichts als abgestorbene Eier sind, deren Dotter in eigenthümlicher Weise zerfallen ist, und die durch Ausdehnung an Durchmesser gewonnen haben.

Kowalewsky gelang es durch künstliche Befruchtung die Larve einer Thalassema zu beobachten[2]), die nach ihm die Form der sogenannten Lovén'schen Larve annimmt.

Einen dieses Ergebniss bestätigenden und auch im Uebrigen sehr interessante weitere Beobachtungen bietenden Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Echiuren verdanken wir Salensky[3]), der in Neapel die Larven eines Echiurus fand und deren Metamorphose beobachtete. Ich habe diese pelagischen Echiuren-Larven aus dem Golf von Neapel ebenfalls untersucht und kann im Allgemeinen die Ergebnisse Salensky's bestätigen, in einigen Punkten, namentlich rücksichtlich der Bildung des Darmkanals, der Muskulatur und des Nervensystems, die der späteren ausführlicheren Arbeit vorbehalten bleiben, erweitern. Ausserdem habe ich mich bemüht, die Entwicklung des Echiurus Pallasii der Nordsee durch künstliche Befruchtung kennen zu lernen. Aber trotz vieler Zeit und Mühe, die ich in den letzten Jahren wiederholt mit reichem Material hierauf verwandt habe, ist der Erfolg ein geringer geblieben. Die Befruchtungsversuche, so oft und so vielfach modificirt sie auch vorgenommen wurden, schlugen fast immer fehl, ohne dass ich irgend einen Grund des Misslingens anzugeben wüsste. Nur ein paarmal trat eine Durchfurchung des Dotters bis zur Bildung der Maulbeerform ein. Ueber diese hinaus habe ich die Entwicklung nicht beobachten können.

---

1) Zur Naturgeschichte der Adria. Denkschr. der Ak. d. Wissenschaften in Wien. 1852 S. 117.

2) a. a. O.

3) Morphol. Jahrb. II S. 326

Ueber die Verwandtschaft der Echiuren mit den Echinodermen.

Eine nähere Verwandtschaft der Echiuren mit den Echinodermen (Holothurien), wie sie so vielfach behauptet oder vermuthet worden ist, ist meiner Meinung nach nicht vorhanden. Sie lässt sich weder durch die bisher bekannten Thatsachen der Entwickelung noch des Baues der ausgebildeten Echiuren in irgend einer Weise begründen. Die Larven zeigen den bekannten Lovén'schen Typus der Anneliden-Larven und haben eine zum Theil ganz andere Organisation als die Echinodermen-Larven. Niemals kommt bei den Echiuren eine radiäre Entfaltung des Körpers in irgend einer Weise zum Ausdruck, es findet sich bei ihnen keine Spur des für die Echinodermen so charakteristischen und in ihren Larven so früh angelegten ambulacralen Wassergefässsystems. Auch der Hautmuskelschlauch der Echiuren hat einen ganz anderen Bau, abgesehen davon, dass in ihm sowohl, wie im ganzen Körper jedwede Kalkablagerungen fehlen. Ebenso zeigen die übrigen Organsysteme, wie das Blutgefässsystem und Nervensystem beider Thiergruppen eine im Allgemeinen andere Anordnung und anderen Bau. Eine gewisse äussere Uebereinstimmung in Lage und Form bieten die beiden Wimperschläuche des Enddarms der Echiuren mit den Wasserlungen der Holothurien, und auf diese Aehnlichkeit hat auch immer wieder die Ansicht von der Verwandtschaft der beiden Thiergruppen hauptsächlich gefusst. Aber die Schläuche der Echiuren stehen durch ihre Wimpertrichter stets in offner Communication mit der Leibeshöhle, sie dienen offenbar zur Ein- und Ausführung von Wasser für die Leibeshöhle, unter Umständen vielleicht auch zur Aus- oder Einführung der Geschlechtsprodukte. Sie lassen sich somit weit eher mit den sogenannten Segmental- oder den Excretions-Organen der Anneliden vergleichen als mit den Kiemen der Holothurien, von denen sie ausserdem durch ihren Bau wesentlich abweichen; selbst mit den Wimpertrichtern der Synapten können sie meiner Meinung nach nicht homologisirt werden.

Studien über das Milchgebiss und die Zahnhomologien bei den Chiropteren[1]).

Von

Wilhelm Leche.

Wenn es anerkannt werden muss, dass bis jetzt wohl nicht einmal die Vorarbeiten zu einer vergleichenden Odontographie vorliegen, so dürfte eine der wesentlichsten Ursachen hierzu in unserer noch sehr lückenhaften Kenntniss über das morphologische Verhältniss der ersten zur zweiten Dentition, des s. g. Milchgebisses zum bleibenden Gebisse, bei den Säugethieren zu suchen sein. Die Schwierigkeit brauchbares und genügendes Untersuchungs-Material anzuschaffen erklärt es, wesshalb über das Milchgebiss sonst genau untersuchter Säugethiergruppen noch sehr schwankende und nur vereinzelte Beobachtungen gemacht worden sind.

Dies gilt vor Allem von den Chiropteren, einer Ordnung, welche sowohl durch ihren Formenreichthum wie durch ihre isolirte Stellung im System das lebhafte Interesse des Morphologen in Anspruch nehmen dürfte. Die bisherigen Beobachtungen beschränken sich mit wenigen Ausnahmen darauf die Zahl und Form der gefundenen Milchzähne zu beschreiben; die wichtige Frage nach dem Verhältnisse dieser zum bleibenden Gebiss ist somit meistens gänzlich unberücksichtigt geblieben.

---

1) Im Auszuge mitgetheilt aus „Studier öfver Mjölkdentitionen och tändernas homologier hos Chiroptera. Akademisk afhandling af Wilhelm Leche. Lund 1876“ Lunds Unwersitets Arsskrift. Tom. XII. vom Verfasser.

Der Verfasser hat in der oben angeführten Arbeit das während längerer Zeit gesammelte Material an Embryonen und Jungen von Fledermäusen dazu benutzt um einen Beitrag zur Kenntniss des Milchgebisses, dessen Verhalten zum bleibenden Gebiss und im Zusammenhange hiermit eine Darstellung der Homologien des Zahnsystems dieser Thiere zu geben. Für die Beobachtungen über das Milchgebiss lagen folgende Arten vor:

Vespertilio murinus. Schreb.
„ Daubentonii. Leisl.
Vesperugo Nathusii. Keys. Blas.
„ noctula Schreb.
Vesperus serotinus. Schreb.
„ borealis. Nilss.
„ (Histiotus) velatus. Geoffr.
Plecotus auritus. Lin.
Sturnira lilium. Geoffr.
Rhinolophus hipposideros. Bechst.

Die Untersuchungen über die Zahnhomologien sind zum grossen Theil mit Benutzung der reichen Sammlungen des zoologischen Museums in Kopenhagen gemacht worden.

Was zunächst die Zahl der Milchzähne betrifft, so ist diese bei allen Vespertiliones[1]) die gleiche: i. d. $\frac{2-2}{3-3}$ c. d. $\frac{1-1}{1-1}$ m. d. $\frac{2-2}{2-2}$; der Verf. weist nach, wie die von Lilljeborg bei V. borealis und von Tauber bei Histiotus velatus angegebene geringere Anzahl der Milchbackzähne darauf beruht, dass die von den genannten Forschern untersuchten Exemplare schon m. d. 2 ausgestossen hatten. Das Milchgebiss bei Sturnira ist: i. d. $\frac{2-2}{2-2}$ c. d. $\frac{1-1}{1-1}$ m. d. $\frac{2-2}{2-2}$. Bei Rhinolophus hat der Verf. (mit Sicherheit) nur das Vorkommen folgender Milchzähne constatiren

1) Die systematische Eintheilung ist die von Peters 1865 aufgestellte. Monatsberichte der k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin pag. 256.

können: c. d. $\frac{1-1}{?}$ m. d. $\frac{2-2}{2-2}$, da die vorliegenden Exemplare nicht in einem für Feststellung des Milchgebisses geeigneten Alter waren. Bei Rhinolophus durchbrechen die Milchzähne das Zahnfleisch niemals, sondern unterliegen noch vor der Geburt einer gänzlichen Resorption. Der Zahnwechsel ist somit bei dieser Form vollkommen intrauterin, während er in Betreff der meisten Milchzähne der übrigen Arten extrauterin ist.

Was die übrigen Arten (Vespertiliones und Sturnina) betrifft, so sitzen die Milchzähne in mehr oder weniger deutlichen Alveolen am äusseren Kieferrande, ausserhalb und hinter den entsprechenden bleibenden Zähnen. Das Zahnfleisch dient den Milchzähnen stets als eine starke Stütze. Die bleibenden Zähne wachsen somit innerhalb und vor ihren resp. Milchzähnen empor, und auf einer gewissen Entwicklungsstufe findet man fast sämmtliche Milchzähne ausserhalb der beinahe vollständig ausgebildeten bleibenden Zähne in den Kiefern. Bei fast entwickelten Individuen kann man somit bis 50 Zähne und darüber finden, wie schon Rousseau bei V. murinus beobachtet hat. Diese eigenthümliche Erscheinung, wovon es bei keinem der übrigen Säuger eine vollkommene Analogie gibt, wird nur möglich durch die geringe Grösse und einfache Form der Milchzähne.

Nicht allein ihrer Anzahl, sondern auch ihrer Form nach herrscht bei den Milchzähnen der Chiropteren die grösste Uebereinstimmung, und zwar nicht nur bei den verschiedenen Arten und Gattungen, sondern auch unter sich lassen sich keine irgendwie erhebliche Unterschiede nachweisen. Sie sind schmal, der Länge nach ausgezogen, die Grenze zwischen Krone, welche stets mit Schmelz bekleidet ist, und Wurzel ist nie durch einen schärferen Absatz angedeutet. Die Krone zeigt stets eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Dreitheilung, doch können die beiden äusseren Lippen rudimentär sein (so m. d. 2 mancher Vespertiliones; bei Sturnira herrscht die einspitzige Milchzahnform vor). Die Spitzen der Zahnkronen sind hakenförmig nach innen und hinten gerichtet. Die Wurzel,

welche stets den bedeutendsten Theil der ganzen Länge des Zahnes einnimmt, ist einfach, mit Ausnahme des obern m. d. 2 bei Pl. auritus, welcher Zahn zwei Wurzeln besitzt. Bemerkenswerth ist noch, dass bei Sturnira i. d. 2. und m. d. 1 vollkommen rudimentär und mit unbewaffnetem Auge nicht wahrnehmbar sind.

Vergleicht man das erste und zweite Gebiss bei den Chiropteren mit einander, so ergibt sich aus dem ganz verschiedenen Grad der Differenzirung, aus den verschiedenen Entwicklungsstufen, auf denen bei diesen Thieren das Milchgebiss und das bleibende Gebiss stehen, ein wesentlicher Unterschied. Bei — man kann sagen — allen übrigen Säugethieren, deren Milchgebiss bisher bekannt ist, findet sich wenigstens der allgemeine Charakter des ersten Gebisses auch im zweiten wieder. Nicht so bei den Chiropteren: Milchzähne und bleibende Zähne sind typisch verschieden. Denn mit Hinsicht auf das bleibende Gebiss sind sämmtliche Chiropteren entschieden den heterodonten Säugethieren zuzurechnen, während sie dagegen durch das Milchgebiss dem homodonten Typus am nächsten stehen, da sich, wie oben angedeutet, in dem Milchgebiss kein scharfer Unterschied, keine Differenzirung in Schneide- Eck- und Backzähnen ausspricht. Aber auch bei den verschiedenen Arten spricht sich, wie schon gesagt, die grösste Uebereinstimmung in Zahl und Beschaffenheit des Milchgebisses aus, wie verschieden auch das bleibende Gebiss sein mag. Ein näherer Zusammenhang zwischen den beiden Gebissen wird in einigen Fällen durch die gleiche Zahl der Schneidezähne angedeutet (Vespertiliones: i. und i. d. $\frac{2-2}{3-3}$; Sturnira: i. und i. d. $\frac{2-2}{2-2}$). Haben dagegen, wie oft der Fall ist, die bleibenden Schneidezähne einen höheren Grad der Differenzirung erreicht, so verschwindet die Uebereinstimmung mit den Milchschneidezähnen: Dysopes hat i. $\frac{1-1}{2-2}$ dagegen i. d. $\frac{2-2}{3-3}$ (nach Peters), somit stimmt das Milchgebiss hier mit dem der Vespertiliones überein. Desmodus hat nach Ger-

vais 4 obere einspitzige i. d. (also mit Sturnia übereinstimmend), während im bleibenden Gebiss zwei grosse, höchst eigenthümlich entwickelte obere Schneidezähne, welche nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit einem der i. d. haben, vorkommen. Desmodus verhält sich somit in dieser Beziehung innerhalb der Ordnung der Fledermäuse, wie Chiromys zu den übrigen Prosimii. Irgend eine Funktion kann den Milchzähnen der Fledermäuse nicht zuzuschreiben sein; bei Rhinolophus werden sie, wie bemerkt, schon vor der Geburt resorbirt; viele derselben durchbrechen bei anderen Formen niemals das Zahnfleisch. Die Milchzähne der Fledermäuse sind somit jedenfalls rudimentäre Organe, und in dem Zustande, wie sie jetzt vorliegen, dürften sie als Rückbildungen, verursacht durch Nichtgebrauch, anzusehen sein. Die nahe Uebereinstimmung in Form und Anzahl weist auf eine gemeinsame Urform hin.

Wenden wir uns zur Beantwortung der Frage, von welchen der bleibenden Zähne die Milchzähne ersetzt werden, so ist diese, was Schneide- und Eckzähne betrifft, leicht erledigt, da diese bei den bisher untersuchten Arten — mit Ausnahme von Dysopes und Desmodus — im Milch- wie im bleib. Gebiss in derselben Anzahl vorkommen.

Etwas komplizirter wird die Frage nach dem Verhältniss zwischen den Backzähnen der zwei Gebisse; da das Milchgebiss der Chiropteren nur ungenügend bekannt ist, so darf es nicht auffallen, dass bei verschiedenen Verfassern die Grenze zwischen Praemolaren und Molaren verschieden angegeben wird. Den Untersuchungen des Verfassers über diesen Punkt entnehmen wir folgendes. Wenn wir von Vespertilio ausgehen, welche Gattung zu den Formen gehört, die die grösste Anzahl bleib. Backzähne haben, welche normal bei den Fledermäusen vorkommen, so ist zu bemerken, dass m. d. 1 hinter dem zweiten und m. d. 2 hinter dem dritten bleib. Backzahne steht. Die drei vordersten Backzähne sind somit Praemolaren und die Backzahnformel: pm. $\frac{3}{3}$ · m. $\frac{3}{3}$. Dem ersten Praemolar fehlt jedoch ein entsprechender Milchzahn.

Pm. 1 erreicht nun seine volle Entwickelung früher als die andern Praemolaren, ungefähr gleichzeitig mit dem ersten Molar. Es stimmt Vespertilio in dieser Beziehung vollkommen mit den Seehunden[1]) und den mit $\frac{4}{4}$ Praemolaren versehenen Raubthieren überein, da sich bei diesen pm. 1, welcher keinen Vorgänger im Milchgebiss hat, ebenfalls früher entwickelt als die übrigen Praemolaren. Dieser Unterschied in der Entwicklung kann somit als charakteristisch für pm. 1 angesehen werden, sobald ihm ein Vorgänger im ersten Gebiss fehlt. In besonders auffälliger Weise tritt dieser Unterschied in der Entwicklung der Praemolaren bei den Beutelthieren auf, bei denen sich der Praemolar (pm. 3), welcher allein einen Vorgänger im ersten Gebiss hat, stets später als pm. 1 und 2 entwickelt[2]). Ebenso wie bei Vespertilio verhalten sich auch die untern Milchbackzähne (bei Plecotus auritus) zu den Praemolaren.

Bei denjenigen Formen, welche 5 bleibende Backzähne jederseits haben (Vesperugo, der Unterkiefer bei Vesperus und der Oberkiefer bei Pl. auritus), stimmt nicht nur der 2. bleib. Backzahn in seinem ganzen Habitus mit dem 3. (pm. 3) bei Vespertilio überein, sondern m. d. 2 steht auch hier unmittelbar hinter ihm. Also ist der 2. bleib. Backzahn bei den erstgenannten Arten homolog mit pm. 3 bei Vespertilio. Betrachten wir den ersten Backzahn der mit fünf bleibenden Backzähnen versehenen Formen, so findet man, dass dessen Entwicklungsart vollkommen mit der von pm. 1 bei Vespertilio übereinstimmt, und dass ausserdem die Zahnhöhle von m. d. 1 nie unmittelbar hinter diesem ersten Backzahn anliegt, sondern stets deutlich geschieden von ihm sich viel näher dem vorderen Rande des 2. bleibenden Backzahns (pm. 3) befindet. Deshalb dürfte dieser erste bleib. Backzahn bei den mit fünf Backzähnen versehenen Formen homolog mit pm. 1 bei Vespertilio sein, wogegen der kleine pm. 2 des Vespertilio bei Vesperugo etc. ganz fehlt; also hat m. d. 1 bei den mit fünf bleib. Backzähnen versehenen Formen

---

1) Vergleiche Reinhardt (Vidensk. Meddelel. fra Naturh. Foren. i. Kjöbhvn. 1864).

2) Vergl. Flower (Philosoph. Transact. 1868).

keinen entsprechenden Praemolaren im bleibenden Gebiss. Auch Sturnira stimmt in dieser Beziehung vollkommen mit Vesperugo überein. Bei Vesperus ist im Oberkiefer nur ein Praemolar vorhanden, der pm. 3 bei den übrigen Formen entspricht, so dass auch hier m. d. 1 einen Nachfolger im bleibenden Gebiss entbehrt.

Also beruht die verschiedene Anzahl der Backzähne bei Vespertiliones ausschliesslich auf der Variation der Praemolaren, während die Zahl der Molaren jederseits nie drei übersteigt — somit ganz wie bei den übrigen placentalen Säugethieren mit alleiniger Ausnahme von Otocyon Licht. Aber die Verminderung in der Anzahl der Praemolaren wird in erster Instanz von dem Wegfall des pm. 2 bedingt, und nicht wie man nach der Owen'schen Theorie annehmen könnte, durch den Verlust von pm. 1.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Homologien:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Vespertilio: pm. } \frac{3}{3} & \left(\frac{\text{pm. } 1 + 2 + 3}{\text{pm. } 1 + 2 + 3}\right). \\ \text{Plecotus: pm. } \frac{2}{3} & \left(\frac{\text{pm. } 1 + 3}{\text{pm. } 1 + 2 + 3}\right). \\ \text{Vesperugo: pm. } \frac{2}{2} & \left(\frac{\text{pm. } 1 + 3}{\text{pm. } 1 + 3}\right). \\ \text{Vesperus: pm. } \frac{1}{2} & \left(\frac{\text{pm. } 3}{\text{pm. } 1 + 3}\right). \end{array}\right\} \text{ m. } \frac{3}{3}\left(\frac{\text{m. } 1 + 2 + 3}{\text{m. } 1 + 2 + 3}\right).$$

Das Resultat betreffend die Homologien der Praemolaren, welches die Beobachtungen der Verhältnisse während der Entwicklung des Individuums ergeben, findet nun ihre vollste Bestätigung durch den Gang der Reduktion der Prämolaren innerhalb der Artenserie der Vespertiliones.

Es ist eine für alle Chiropteren — von Pteropus, welcher in vielfacher Hinsicht von dem eigentlichen Chiropterentypus abweicht, wird abgesehen — geltende Regel, dass die Reduktion der Backzähne, indem sie sich nur als weniger hohe Entwicklung oder als Verminderung der Zahl äussert, stets zuerst im Oberkiefer auftritt. Bei den übrigen Säugethieren (mit Ausnahme der Mehrzahl der Carnivora) findet sich die grössere Anzahl Backzähne

stets im Oberkiefer, wenn Ober- und Unterkiefer eine Verschiedenheit in der Anzahl zeigen.

Wendet man sich zunächst zu den Vespertiliones mit $\frac{6}{6}$ Backzähnen, so findet man, dass pm. 2 mit ganz wenigen Ausnahmen (wie bei den aberranten Nyctiellus lepidus Gerv. und Spectrellum macrourum Gerv., wo pm. 2 entweder gleich pm. 1 oder etwas grösser als dieser ist) der am wenigsten entwickelte von den Prämolaren ist. Von den Arten mit am höchsten entwickelten pm. 2 kann man die gradweise Reduktion dieses Zahnes bis zu einem Stadium verfolgen, wo er nicht nur im höchsten Maasse rudimentär, sondern auch ganz aus der Zahnreihe herausgedrängt ist. Von besonderem Interesse ist die Variation in dieser Beziehung bei solchen Arten, welche einander im Uebrigen äusserst nahe stehen — ja bei solchen gilt oft die verschiedene Entwicklung des pm. 2 als das wesentlichste Merkmal der Art (V. caliginosus, Tom. — V. adversus, Pet. — V. adversus var. amboinensis). Dass individuelle Variationen in dieser Richtung vorkommen, bezeugt Fatio mit Bezug auf V. mystacinus. Dass auch bei einigen andern Säugethieren die Reduktion in der Backzahnreihe durch Verlust einer der mittleren Backzähne entsteht, hat Flower[1]) bei den Dasyuridae gezeigt.

Bei Vespertiliones mit $\frac{5}{5}$ Backzähnen lässt sich die Reduktion des 1. oberen Backzahns pm. 1 Schritt für Schritt verfolgen. Unter den europäischen Vesperugo-Formen bilden die nahe verwandten V. Nathusii — pipistrellus — Kuhlii — maurus, ferner V. Leisleri — noctula Serien, welche diese Reduktion illustriren können. Interessante individuelle Variationen werden von Fatio bei V. pipistrellus und von Peters bei V. Kuhlii angeführt. Dass bei älteren Individuen pm. 1 sogar auszufallen pflegt ist bei V. Kuhlii, abramus etc. beobachtet worden. Dass Variabilität ein charakteristisches Merkmal der rudimentären Organe ist, wird allgemein zugegeben. Aber obgleich hier die Reduk-

---

2) Journ. of Anatomy 1869.

tion eine Vereinfachung bewirkt, so dürfte sie doch gleichzeitig einen höheren Grad von Differenzirung herbeiführen, da durch sie Organe entfernt werden, die funktionslos geworden sind.

Der untere pm. 1 wird niemals in dem Grade reducirt, wie der obere.

Da bei Molossi, Brachyura, Mormopes, Vampyri und Megadermata weder Milchbackzähne bisher beobachtet sind, noch mehr als zwei Praemolaren im Oberkiefer vorkommen, so lässt sich nicht direkt nachweisen, dass der vorderste Praemolar dem pm. 1 der Vespertiliones homolog, dagegen macht der Umstand, dass dieser Zahn ganz denselben Modifikationen unterworfen ist wie pm. 1 der vorigen Familie dieses sehr wahrscheinlich. Die Praemolaren des Unterkiefers lassen sich bei diesen Formen dagegen mit Sicherheit mit denen der Vespertiliones homologisiren, und zeigen ganz dasselbe Verhalten mit Bezug auf die Reduktion. Bei einigen hierher gehörigen Formen mit 5 Backzähnen im Unterkiefer wird selbst der untere pm. 1 rudimentär (Noctilio). Ganz abweichend von allen übrigen Chiropteren verhält sich die Gattung Nycteris $\left(\frac{4}{5}\text{ Backzähne}\right)$ dadurch, dass der 2. untere Praemolar dieselben gradweisen Modifikationen innerhalb dieser Gattung von einer normalen Entwicklung bis zur gänzlichen Verkümmerung durchläuft, denen bei den übrigen pm. 1 unterworfen ist.

Auch bei Rhinolophus geht die Reduktion der unteren Backzahnreihe vor sich wie bei Vespertiliones; so führt Peters an, dass der untere pm. 1 des Rhinolophus Bonap. bei Phyllorhina Bonap. fehlt. Aber nicht nur bei einem Vergleiche der A r t e n r e i h e d e r G a t t u n g R h i n o l o p h u s kann man die allmähliche Reduction dieses Zahnes wahrnehmen, sondern auch während der E n t w i c k l u n g d e s I n d i v i d u u m s ist pm. 2 im Unterkiefer einer solchen regressiven Metamorphose unterworfen, wie der Verf. bei Rhinolophus hipposideros beobachtet hat.

Die Familie Glossophaga weicht nicht allein durch den ganzen Charakter ihres Zahnsystems von den übrigen ab, sondern auch darin, dass die Verminderung in der An-

zahl der Backzähne durch den Verlust von pm. 1 hervorgerufen wird. An einem Unterkiefer von Anura ecaudata de Sauss., im Kopenhagener Museum befindlich, sind einerseits 7 Backzähne: 3 pm. + 4 m. beobachtet, also dieselbe Anzahl Molaren, welche nur bei den Beutelthieren normal vorkommt. Der überzählige Zahn gehört demselben Typus wie die übrigen Molaren an.

Während bei allen bisher erwähnten Fledermäusen die Modifikationen in der Backzahnreihe von Variationen der Praemolaren bedingt werden, so greift die Reduktion bei der Familie Stenodermata ausschliesslich die hinteren M o l a r e n an, während die Praemolaren nicht reducirt werden. Die Zahl der Backzähne bei diesen ist $\frac{5}{5}$, $\frac{4}{5}$ oder $\frac{4}{4}$ — somit kann hier eine niedrigere Anzahl als bei anderen Fledermäusen auftreten, wo nie weniger als $\frac{4}{5}$ vorkommen Die Reduction der Molaren lässt sich übrigens Schritt für Schritt verfolgen, und auch hier befindet sich, wie obige Formeln zeigen, bei Verschiedenheit stets die grössere Anzahl Backzähne im Oberkiefer. Bei einigen hierher gehörigen Gattungen lässt sich die Reduktion auch in der verschiedenen Zahl der Wurzeln nachweisen. Bei Pygoderma hat die Reduktion ihren Höhepunkt erreicht, da nicht nur m. 3 in beiden Kiefern fehlt, sondern sogar m. 2 so wenig entwickelt ist, dass er die grösste Aehnlichkeit mit m. 3 bei z. B. Sturnira lilium zeigt.

Was die Praemolaren bei Stenodermata betrifft, so ist schon früher bemerkt worden, dass sie dieselbe Entwicklungsart wie pm. 1 und 3 bei Vesperugo zeigen, und dass die beiden Milchbackzähne dieselbe Stellung zu den Praemolaren einnehmen, wie bei der letztgenannten Gattung; also sind die beiden Praemolaren bei Sturnira homolog mit pm. 1 und 3 bei Vespertiliones; und was von Sturnira in dieser Beziehung gilt, dürfte mit vollster Berechtigung auch auf die übrigen Stenodermata erstreckt werden. Zu beachten ist, dass je mehr die Molaren reducirt sind, desto stärker sind die Praemolaren entwickelt, wenn auch die Variationen der letzteren nie erheblich sind; man vergleiche Brachyphylla

und Pygoderma. Legt man aber zu diesem Umstande noch die von vorne nach hinten ausgezogene Form und den schneidenden Aussenrand, wodurch sich die Praemolaren der Stenodermata auszeichnen, so wird das gewöhnlich als abnorm bezeichnete Zahnsystem einer anderen Familie, Desmodi, verständlich als ableitbar von dem des Stenodermentypus durch Reduktion der Molaren unter gleichzeitiger stärkerer Entwicklung und Differenzirung der Praemolaren. Was die übrigen Organisationsverhältnisse betrifft, so wird allgemein anerkannt, dass diese beiden Familien sich sehr nahe stehen. Mit Owen und der Mehrzahl anderer Verfasser anzunehmen, dass Desmodi der Praemolaren ganz entbehre, dürfte schon aus dem Grunde bedenklich sein, dass dann der Gattung Diphylla — obgleich die Backzahnreihe in toto an Zahl verloren — 4 untere Praemolaren zukämen, eine Anzahl, die bei keiner anderen Chiropterform angetroffen wird.

Nachfolgende Zahnformeln dürfte den allmählichen Gang der Reduktion der Molaren bei Stenodermata — Desmodi am übersichtlichsten wiedergeben:

Brachyphylla		m. $\frac{3}{3}$	(normal entwickelter m. 3).
Sturnira etc.		m. $\frac{3}{3}$	(rudimentärer m. 3).
Artibeus		m. $\frac{2}{3}$	
Chiroderma	pm. $\frac{2}{2}$	m. $\frac{2}{2}$	(normal entwickelter m. 2).
Pygoderma		m. $\frac{2}{2}$	(rudimentärer m. 2).
Diphylla		m. $\frac{1}{2}$	
Desmodus		m. $\frac{0}{1}$	

Wie schon erwähnt, stimmen die Milchschneidezähne bei Sturnira und Desmodus überein, obgleich die bleib. Schneidezähne bei beiden Formen in verschiedener Anzahl vorhanden sind. Doch ist auch im bleib. Gebiss der Zusammenhang deutlich: bei Stenodermata sind stets die bei-

den mittleren Schneidezähne im Zwischenkiefer viel stärker entwickelt als die äusseren. Bei Desmodus ist diese Differenzirung dahin fortgeführt, dass die mittleren sich enorm entwickelt haben, während die äusseren gleichzeitig immer mehr rückgebildet und schliesslich verloren gegangen sind. Desmodi stehen also in dieser Hinsicht in derselben Beziehung zu den Stenodermata, wie Nycticeina Gerv. zu Vespertilionina Gerv. Die zweilappige Form der unteren Schneidezähne der Desmodi findet sich auch bei vielen Stenodermata (Stenoderma lineatum, Chiroderma, Ametrida etc.) wieder.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.





